



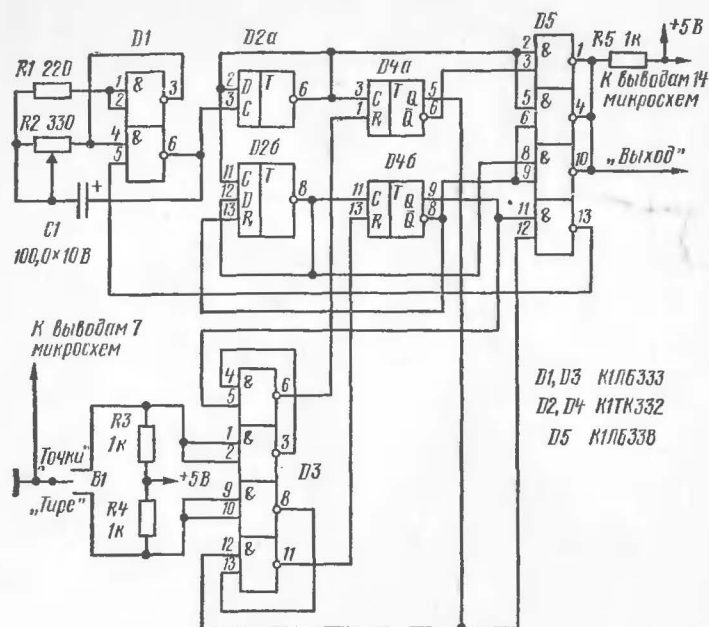
СПОРТИВНАЯ АППАРАТУРА ТЕЛЕГРАФНЫЙ КЛЮЧ НА МИКРОСХЕМАХ

Н. Гаврилин

Телеграфный ключ (рис. 1) позволяет выдерживать необходимую длительность точки и тире даже при кратковременном замыкании манипулятора *В1*.

Задающий генератор собран на микросхеме *Д1* и обеспечивает скорость передачи от 60 до 110 знаков в минуту. Скорость передачи плавно регулируется резистором *Р1*.

В исходном состоянии ключа (*В1* — в нейтральном положении) работа генератора запрещена нулевым уровнем на выходе элемента «2И-НЕ» (вывод *13* микросхемы *Д5*). Так как на входы элементов «2И-НЕ» (выводы *1, 2, и 9, 10* микросхемы *Д3*) в исходном состоянии ключа подается единичный уровень $+5\text{ В}$, соответственно такие же уровни устанавливаются на выходах элементов «2И-НЕ» (выводы *6 и 11* микросхемы *Д3*) и на выходах *Q* триггеров *Д4а* и *Д4б*, которые формируют нулевой уровень на выходе элемента «2И-НЕ» (вывод *13* микросхемы *Д5*). В отсутствие посылки на «Выходе» устанавливается единичный уровень за счет того, что на вход элемента «2И-НЕ» (вывод *3* микросхемы *Д5*) поступает нулевой уровень с выхода \bar{Q} триггера микросхе-



мы $D4a$, а на входы элементов «2И-НЕ» (выводы 6 и 9 микросхемы $D5$) поступает нулевой уровень с выхода Q триггера микросхемы $D46$.

При формировании точек ($B1$ в положении «Точки») на выходе 6 микросхемы $D3$ появляется логический нуль, который переключает триггер $D4a$, и на его выходе Q также устанавливается логический нуль. Это приводит к тому, что на выходе элемента «2И-НЕ» (вывод 13 микросхемы $D5$) устанавливается логическая единица, а на «Выходе» формируется логический нуль, что соответствует началу посылки.

Через время, равное времени заряда конденсатора $C1$, на входе триггера $D2a$ появляется логическая единица, которая устанавливает его в состояние «1», и соответственно нулевой уровень с выхода Q триггера $D4a$ закрывает элемент «2И-НЕ» (вывод 1 микросхемы $D5$), и посылка точки прекращается.

Задающий генератор продолжает работать и в следующий рабочий цикл, когда на его выходе снова появится положительный импульс, триггер $D2a$ снова вернет-

ся в состояние «0», это приведет к изменению состояния триггера $D4a$ (логическая единица на его выходе) и изменит состояние элемента «2И-НЕ» (вывод 13 микросхемы $D5$) на логический нуль, запрещающий работу задающего генератора. Во время формирования точки и следующей за ней паузы триггер $D26$ удерживается в состоянии «0» подачей на вход R нулевого уровня с выхода Q триггера $D46$.

При переводе манипулятора $B1$ в положение «Тире» задающий генератор управляется через элемент «2И-НЕ» (вывод 13 микросхемы $D5$) триггером $D46$, при этом триггер $D4a$ устанавливается в положение «0» нулевым уровнем с выхода Q триггера $D46$ (так осуществляется «память тире»). На выходе Q микросхемы $D46$ устанавливается уровень логической единицы, который разрешает работу триггера $D26$. Выходные сигналы триггеров $D2a$ и $D26$ складываются элементами «2И-НЕ» (выводы 4 и 10 микросхемы $D5$), при этом образуется сигнал тире, равный по длительности трем точкам.

ЧАСТОТОМЕР — ШКАЛА ТРАНСИВЕРА НА МИКРОСХЕМАХ

В. Горбатый (UB5WCC)

Прибор измеряет частоту электрических колебаний до 33 МГц, что определяется быстродействием триггеров серии К-155. Точность измерений $3 \cdot 10^{-6}$ от измеряемой величины ± 1 знак младшего разряда. Прибор можно

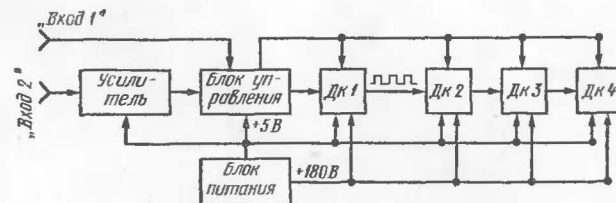


Рис. 1. Функциональная схема прибора

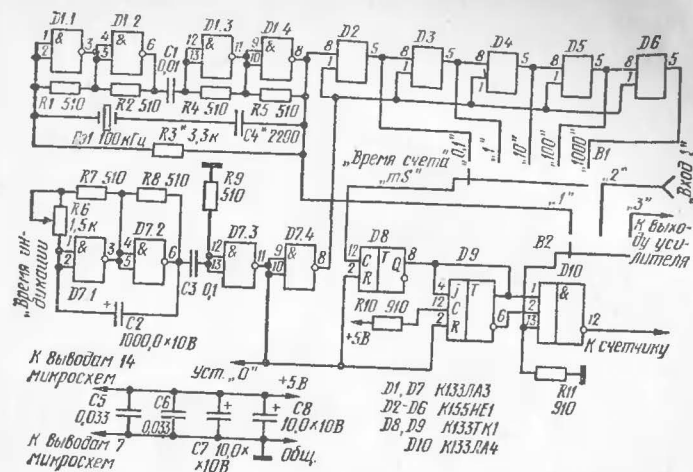


Рис. 2. Принципиальная схема прибора

применить при настройке и градуировке измерительных генераторов, приемников, передатчиков и других радиоэлектронных устройств, а также в качестве цифровой шкалы КВ и УКВ трансиверов, передатчиков, приемников, генераторов и других приборов.

Частотомер выполнен на 32 микросхемах и двух транзисторах (кроме блока питания). Токи потребления по источнику +5 В 420 мА, по источнику +180 В — 8 мА.

Прибор (рис. 1) состоит из семи законченных блоков, смонтированных на двух платах. Принцип действия частотомера основан на измерении числа импульсов, поступающих на вход счетчика в течение строго определенного времени (в данном приборе — 0,1; 1; 10; 100; 1000 мс). Необходимый временной интервал формируется блоком управления (рис. 2).

Импульсы частотой 100 кГц с кварцевого генератора, выполненного на микросхеме D1, поступают на линейку делителей частоты. Она выполнена на микросхемах D2—D6. На выходе первого делителя (D2) формируются импульсы с частотой 10 кГц, второго (D3) — 1 кГц, третьего (D4) — 100 Гц, четвертого (D5) — 10 Гц и пятого (D6) — 1 Гц. Эти импульсы в зависимости от положения переключателя B1 поступают на счетный

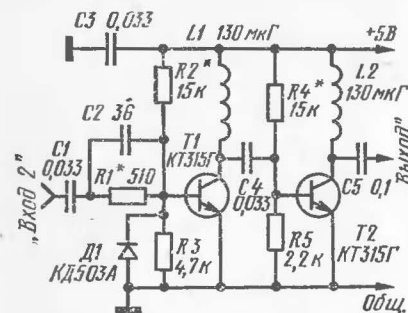


Рис. 3. Принципиальная схема усилителя

вход триггера D8. Положительный строб, полученный на выводе 8 микросхемы D8, подается на первый вход элемента «ЗИ — НЕ» D10 и вывод 4 микросхемы D9.

На второй вход элемента D10 с триггера D9 подается логический нуль или единица. На третий вход D10 поступает сигнал, частоту которого необходимо измерить. Если напряжение входного сигнала меньше логической единицы, то он усиливается усилителем (рис. 3). Полоса усилителя 1—30 МГц.

Пачки импульсов, поступающие на вход счетчика, формируются следующим образом. Мультивибратор, собранный на микросхемах D7.1 и D7.2 (см. рис. 2), генерирует импульсы длительностью от 0,5 до 4 с. Частоту колебаний регулируют переменным резистором R6. Эти импульсы через дифференцирующую цепочку C3R9 подаются на вход логического элемента D7.3. На его выходе формируется импульс «Уст. 0» на положительном уровне, необходимый для установки в нулевое положение триггеров D8, D9 блока управления и всех триггеров декадных делителей.

Логический элемент D7.4 формирует импульс «Уст. 0» на нулевом уровне, необходимый для установки в нулевое положение делителей, выполненных на микросхемах D2—D6. После прохождения импульса «Уст. 0» на выходы логического элемента D10 подаются следующие сигналы: на вывод 1 с триггера D8 — логический нуль; на вывод 2 с триггера D9 — логическая единица; на вывод 13 с переключателя B2 — импульсы измеряемой частоты. Логический нуль на выводе 1 логического элемента D10 запрещает прохождение импульсов изме-

ряемой частоты. Через определенное время на вывод 12 триггера Д8 приходит первый импульс с переключателя В1, который устанавливает триггер Д8 в единичное состояние, т. е. на вывод 1 микросхемы Д10 приходит логическая единица, разрешающая прохождение импульсов измеряемой частоты. Счетчик определяет измеряемую частоту. В зависимости от положения переключателя В1 («0,1», «1», «10», «100», «1000») цена младшего разряда равна 10 000, 1000, 100, 10 или 1 Гц. После прихода второго импульса на вывод 12 микросхемы Д8 триггер устанавливается в нулевое положение, т. е. с его вывода 8 на вывод 1 микросхемы Д10 подается логический нуль, который запрещает дальнейшее прохождение импульсов измеряемой частоты.

В момент окончания формирования временного интервала импульс с вывода 8 триггера Д8 устанавливает триггер Д9 в единичное состояние. При этом с вывода 6 микросхемы Д9 на вывод 2 микросхемы Д10 подается логический нуль, который запрещает прохождение импульсов измеряемой частоты при повторном появлении строба с триггера Д8.

После прохождения пачки импульсов измеряемой частоты счетчик останавливается в определенном состоянии, и на табло прибора высвечивается значение этой частоты. Длительность времени индикации можно изменить переменным резистором R6. В момент восстановления исходного состояния мультивибратора (Д7.1, Д7.2) снова формируется импульс «Уст. 0», и цикл измерений повторяется.

Счетчик состоит из четырех одинаковых декад, которые включены последовательно. С помощью предлагаемого прибора можно измерить частоту 30 МГц с такой же точностью, как и с восьмидекадным частотомером, но для этого нужно производить измерения 2—3 раза и каждый раз менять цену младшего разряда с помощью переключателя В1.

Принципиальная схема декады приведена на рис. 4. Декадный делитель собран на шести Д-триггерах по принципу сдвигающих регистров (см. «Радио», 1976, № 2, с. 42—44). Срабатывание всех триггеров происходит при положительном перепаде напряжения на входе. Первый триггер Д1.1 делит частоту следования входных импульсов на 2. Пять остальных триггеров соединены в

кольцевой сдвигающий регистр. После прихода импульса «Уст. 0» с блока управления декадный делитель устанавливается в исходное состояние. При этом на выводе 9 микросхемы Д1.2 устанавливается логический нуль, на выводах 6 микросхемы Д2.1, 8 микросхемы Д2.2, 6 микросхемы Д3.1 и 8 микросхемы Д3.2 — единица, а при подаче же на вход декады каждого второго импульса логический нуль появляется поочередно на каждом из этих выводов.

Такие декадные делители не требуют специальных дешифраторов. Роль дешифратора и высоковольтных ключей выполняют микросхемы А1—А3 (одна микросхема состоит из четырех высоковольтных транзисторов). Работа дешифратора заключается в следующем. После прохождения импульса «Уст. 0» на выводе 6 микросхемы Д1.1 имеется логическая единица, а на выводе 9 микросхемы Д1.2 — нуль. Такое состояние декадного делителя приводит к открыванию первого транзистора микросхемы А1, и на ее выводе 4 появляется нулевой потенциал, что обеспечивает загорание цифры «0» лампы Л1. После прихода первого импульса на вход декады триггер Д1.1 перебрасывается в единичное состояние. Это приводит к открыванию второго транзистора микросхемы А1, и на ее выводе 7 появляется нулевой потен-

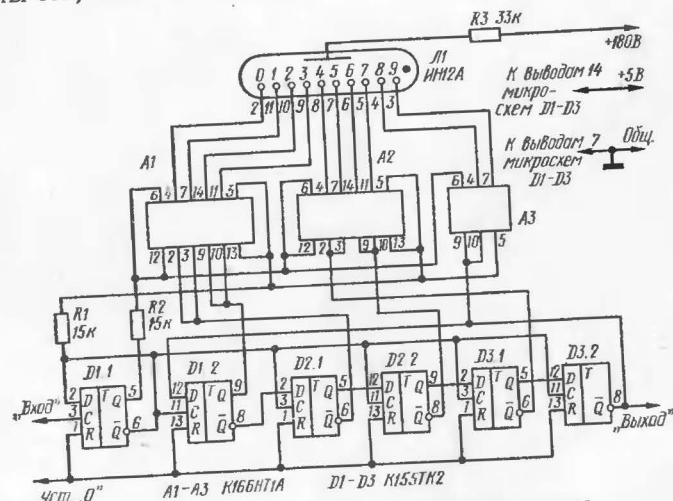


Рис. 4. Принципиальная схема декады

циал, что способствует загоранию цифры «1» лампы Л1. После прихода второго импульса на вход декады триггер Д1.1 устанавливается в исходное состояние и логический нуль со второго триггера (вывод 9 микросхемы Д1.2) сдвигается на третий триггер (вывод 6 микросхемы Д2.1). При этом открывается только третий транзистор микросхемы А1 и на ее выводе 14 появляется нулевой потенциал, цифра «2» загорается в лампе Л1. Аналогично загораются цифры «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9» лампы Л1 при поступлении на вход декады последующих импульсов.

При использовании частотомера в качестве цифровой шкалы трансивера обычно смешивают частоту генератора плавающего диапазона (ГПД) с опорной частотой и выделенную частоту измеряют. Такой метод приводит к дополнительному расходу деталей, более сложным становится прибор и в отдельных случаях комбинационные частоты, полученные в результате смещения двух частот, мешают приему. Автор предлагает два метода использования описываемого частотомера в качестве цифровой шкалы трансивера, которые заключаются в следующем. Допустим, что описываемый прибор необходимо использовать в качестве цифровой шкалы для трансивера «Радио-76» («Радио», 1976, № 6, с. 17). Высокочастотный гетеродин выдает напряжение с частотой, лежащей в интервале 4100—4150 кГц. Этот сигнал снимают с эмиттера транзистора Т2 буферного каскада и подают на вход частотомера. Для того чтобы частотомер показывал значение частоты 3600—3650 кГц (частоту приема или передачи), в четвертой декаде (см. рис. 4) отключают провод от вывода 9 лампы Л1 и на его место подключают провод с вывода 8. В третьей декаде отключают провод от вывода 6 лампы Л1 и на его место подключают провод с вывода 11. Установив переключатель В1 блока управления в положение «1», на цифровом табло частотомера производят отсчет частоты приема или передачи с точностью ± 1 кГц.

Второй метод основан на принципе установки счетчика декады в исходные состояния «0», «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9». Комбинация подачи импульса «Уст. 0» на выводы 1, 4 триггеров Д1.1, Д2.1, Д3.1 и 10, 13 триггеров Д1.2, Д2.2, Д3.2 дает возможность устанавливать счетчик в любое исходное состояние. Зави-

симость исходного состояния счетчика от того, на какой вывод микросхемы поступает импульс «Уст. 0», приведена в таблице.

| Микросхема | Исходные состояния счетчика | | | | | | | | | |
|------------|-----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Д1.1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 |
| Д1.2 | 13 | 13 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Д2.1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Д2.2 | 13 | 13 | 13 | 13 | 10 | 10 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| Д3.1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 |
| Д3.2 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 10 | 10 |

Из таблицы видно, что, например, для установки счетчика в исходное состояние «4» необходимо подать импульс «Уст.0» на выводы 1 микросхем Д1.1, Д2.1, Д3.1, на выводы 10 микросхем Д1.2, Д2.2 и на вывод 13 микросхемы Д3.2. Для того чтобы частотомер показал значение частоты 3600—3650 кГц вместо 4100—4150 кГц, необходимо счетчики декад установить в исходное состояние «9500».

Второй метод предпочтителен при использовании частотомера в качестве цифровой шкалы многодиапазонного трансивера, приемника, передатчика и т. п. Все необходимые переключения проводов производят с помощью переключателя или реле, которым можно управлять напряжением, поступающим с трансивера.

Прибор собран в корпусе размерами 180×200×50 мм. Конструкция корпуса описана в журнале «Радио», 1976, № 1, с. 38. Он состоит из двух П-образных деталей, согнутых из листового алюминия толщиной 3 мм. На передней стенке основания установлены переключатели В1 и В2, резистор R6 и гнезда «Вход 1» и «Вход 2», а также вырезано прямоугольное отверстие для цифрового табло, закрытое пластиной из органического стекла. На основании корпуса установлены силовой трансформатор, электростатические конденсаторы выпрямителя и плата стабилизатора. Блок управления и четыре декады смонтированы с помощью объемного монтажа на двух платах размерами 110×140 мм, также установленных на основании корпуса.

В частотомере использованы резисторы МЛТ-0,25, конденсаторы КЛС. Электролитические конденсаторы С7 и С8 на рис. 1 — типа К53-1, С2 — типа К50-6. Переключатели В1 и В2 — типа ПМ, резистор R6 — типа ППЗ-20, кварц типа ПЭ-1 со стеклянным баллоном и восьмиштырьковым цоколем. Микросхемы использованы типа К133ЛА3, К133ЛА4, К133ТК1, их можно заменить на аналогичные микросхемы серии К155.

Налаживание начинают с проверки правильности монтажа. Отключив питание от блока управления и декад, устанавливают стабилизированное напряжение +5 В и проверяют нестабилизированное напряжение +180 В. Затем через миллиамперметр подают напряжение +5 В с блока питания на блок управления и декады и замеряют токи потребления. Правильно собранный прибор должен работать сразу. Однако при монтаже бывают ошибки или могут быть установлены некачественные детали. Поэтому следует напомнить методику настройки прибора. Вначале приступают к настройке блока управления. С помощью осциллографа проверяют работу мультивибратора Д7 и наличие импульсов «Уст. 0» на выводах 11 микросхемы Д7.3 и 8 микросхемы Д7.4. Затем проверяют работу генератора Д1.

Если отсутствует генерация, подбирают величину сопротивления резистора R3. Практика показала, что генератор можно выполнить только на двух логических элементах, но для этого необходимо подбирать кварц на частоту 100 Гц или устанавливать кварц с частотой 1 МГц. Частоту кварцевого генератора подгоняют конденсатором С4 с точностью $3 \cdot 10^{-6}$ Гц с помощью цифрового частотомера промышленного производства, а также проверяют частоты на выводах 5 микросхем Д2 (10 кГц), Д3 (1 кГц), Д4 (100 Гц), Д5 (10 Гц), Д6 (1 Гц) и проверяют работу триггеров Д8, Д10.

На вывод 13 микросхемы Д10 подают сигнал частотой 100 кГц (переключатель В2 установлен в положение «1») и на выводе 12 микросхемы Д10 наблюдают с помощью осциллографа пачку импульсов.

При настройке усилителя сначала проверяют коллекторные токи транзисторов (Т1 — 3 мА, Т2 — 1 мА). Затем, подав на «Вход 2» сигнал от генератора ВЧ, проверяют чувствительность усилителя, которая должна

быть не хуже 100 мВ при напряжении на выходе 2,3 В в диапазоне частот 1—30 МГц. Переключатель В2 устанавливают в положение «3» и снова наблюдают пачку импульсов на выводе 12 микросхемы Д10, причем при смене положений переключателя В1 количество импульсов в пачке должно изменяться.

Декады целесообразно проверять отдельно. Для этого цепь «Уст. 0» следует отключить от блока управления и подключить к источнику напряжения +5 В через резистор сопротивлением 1 кОм. При кратковременном замыкании накоротко цепи «Уст. 0» на корпус все триггеры устанавливаются в исходное состояние, что проверяют с помощью вольтметра (тестера). На выводах 5 и 9 микросхем Д1—Д3 всех декад должен быть логический нуль, а на выводах 6 и 8 — единица. При этом на цифровом табло должны гореть нули. Если на вход декады (вывод 3 микросхемы Д1.1) подать одиночный импульс, на цифровом табло загорается единица, если подать второй импульс — цифра 2 и т. д. Так необходимо проверить все декады.

Окончательная проверка частотомера производится в режиме «Самоконтроль» (переключатель В2 в положении «1»), когда на вход частотомера подается сигнал частотой 100 кГц с кварцевого генератора.

В заключение следует отметить, что применение интегральных микросхем сделало частотомер доступным для массового повторения радиолюбителями средней квалификации.

ЦИФРОВАЯ ТЕХНИКА

ПРОСТЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ЧАСЫ

Ю. Сбоев

Электронные часы с индикацией времени знаковыми индикаторами типа ИН1, ИН3, ИН14 для коммутации цифр требуют применения высоковольтных ключевых транзисторов типа П307, КТ605 и др. Счетчики, как правило, создаются на базе триггеров, имеющих перекрестные связи для получения необходимого коэффициента счета. Дешифрация состояний счетчиков производится диодными матрицами. Такое построение схемы электронных часов усложняет наладку, увеличивает их габариты и массу. Серия микросхем К155 в последнее время пополнилась целым рядом десятичных четырехразрядных счетчиков и дешифраторов, что позволило выполнить электронные часы без ключевых транзисторов, матричных дешифраторов и обойтись минимальным количеством микросхем. Ниже приведено описание двух вариантов таких часов с питанием от сети напряжением 220 В. Потребляемая мощность не превышает 5 Вт. Показания времени осуществляются цифровыми индикаторными лампами ИН14.

В качестве счетчиков применены четырехразрядные двоично-десятичные счетчики К155ИЕ2. Делителем частоты служит декадный счетчик с фазоимпульсным представлением информации (К1ИЕ551). Преобразование двоично-десятичного кода счетчиков в десятичный позиционный осуществляется микросхемами К155ИД1.

Электронные часы состоят из трех узлов У1, У2, У3. Узел У1 (рис. 1) используется для счета и индикации минут. Аналогичный по схеме узел, обозначаемый для различия У1А, используется для счета и индикации секунд.

Узел У2 (рис. 2) используется для счета и индикации часов и имеет коэффициент пересчета, равный 24. Это достигается с помощью схем совпадения. После отсчета 24 импульсов счетчики сбрасываются на нуль.

Узел У3 (рис. 3) — блок питания электронных часов. Он содержит однополупериодный выпрямитель на диоде Д1, который питает пульсирующим напряжением 180 В аноды цифровых индикаторных ламп. Второй выпрямитель на диодах Д2—Д5 выполнен по мостовой схеме и через стабилизатор, собранный на транзисторе Т1 и стабилитроне Д6, питает напряжением $5 \text{ В} \pm 5\%$ все микросхемы. Узел У3 содержит также генератор импульсов времени (микросхема Д16). Частота генератора стабилизирована кварцем ПЭ-1 с резонансной частотой 100 кГц. Деление частоты производится последовательной цепочкой из пяти декадных счетчиков Д17—Д21. На выходе делителя (микросхема Д21, вывод 5) формируются импульсы с частотой следования 1 Гц.

Из этих блоков можно собрать два варианта часов. Первый вариант, схема соединений узлов которого показана на рис. 4, осуществляет индикацию часов, минут и секунд. Второй вариант (рис. 5) индицирует только часы и минуты. Для осуществления второго варианта

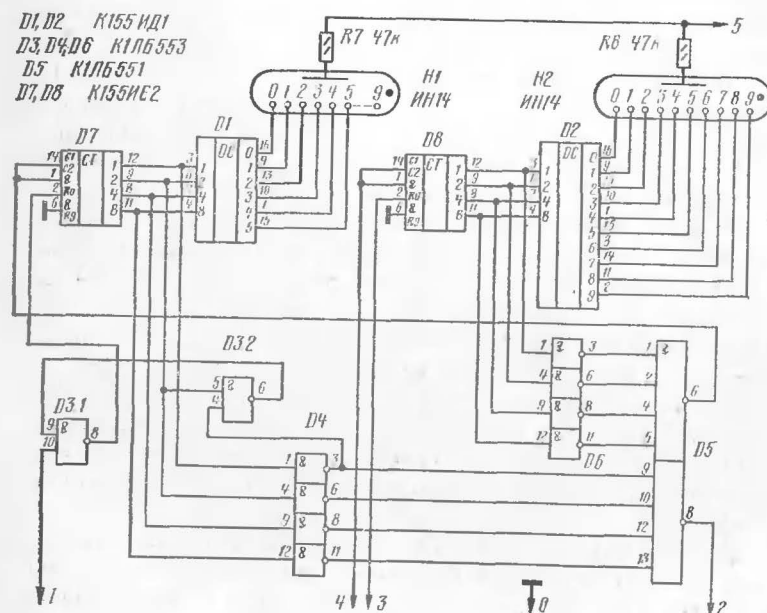


Рис. 1. Принципиальная схема узла У1

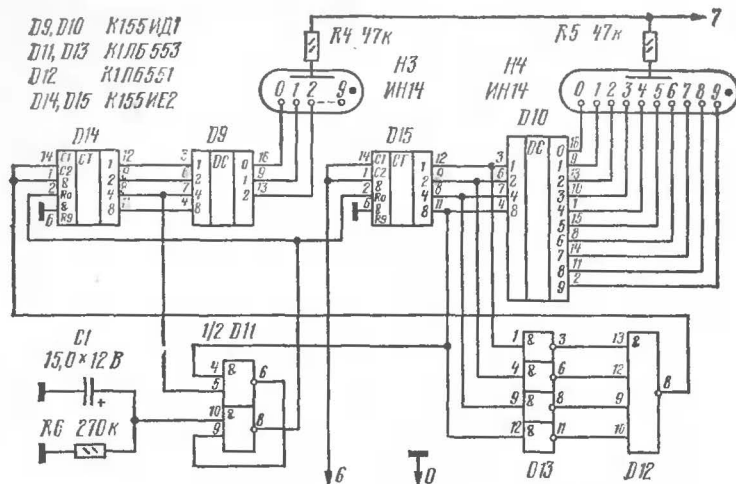


Рис. 2. Принципиальная схема узла У2

часов в узел У2 необходимо добавить дополнительный делитель на 60 для получения минутных импульсов.

Работу электронных часов удобно рассматривать по отдельным узлам. Узел У1 содержит два счетчика с коэффициентами пересчета 10 (микросхема Д8) и 6 (микросхема Д7). Последовательное соединение двух счетчиков обеспечивает пересчет на 60. Такое построение схемы позволяет использовать идентичные узлы У1 и У1А, один для счета и индикации единиц и десятков

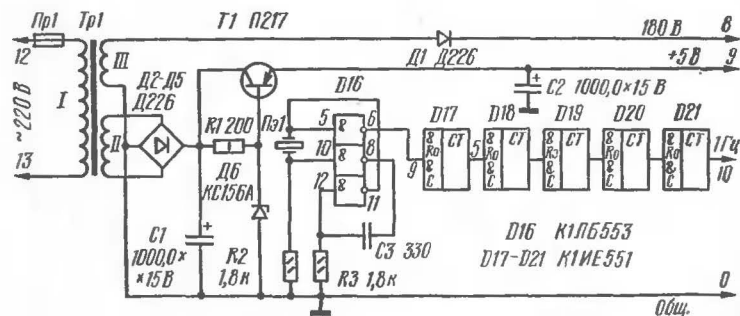


Рис. 3. Принципиальная схема узла У3

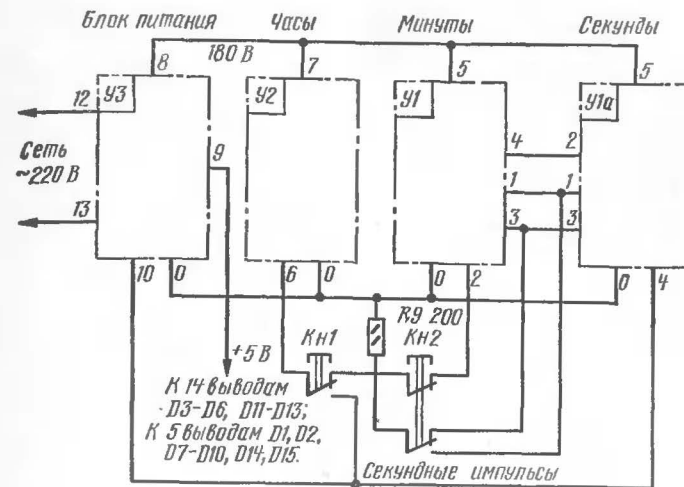


Рис. 4. Первый вариант принципиальной схемы часов

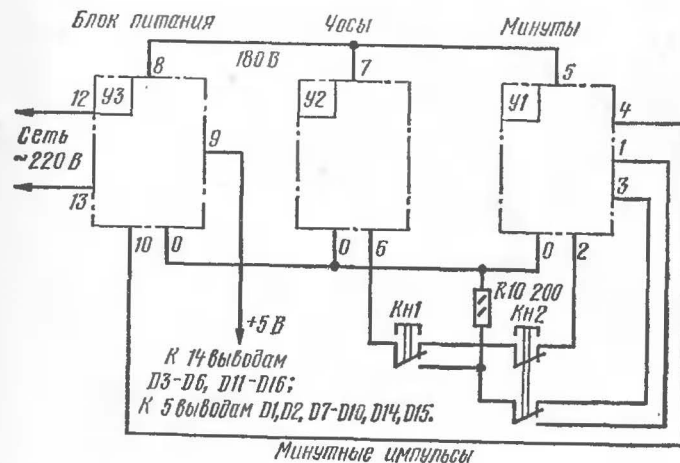


Рис. 5. Второй вариант принципиальной схемы часов

минут, второй для счета и индикация единиц секунд.

Двоично-десятичные счетчики типа K155 ненные в электронных часах, не имеют от

| Номер счетно- го им- пульса | Номера выходов микросхемы K155HE2 | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|---|----|----|
| | 8 | 9 | 11 | 12 |
| 0 (10) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 2 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 4 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 6 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 7 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 8 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 0 | 1 | 1 |

Рис. 6. Состояния выходов счетчика K155HE2

вода переноса в следующую. Для организации имп н и десятков носа использованы схе ний на микросхемах ИЕ2, приме. При рассмотрении схем ельного вы дается пользоваться т щий разряд. стояний выходов счет ulyca пере- денной на рис. 6. мы совпаде-

Десятый импульс, D5.1—D5.2. на счетный выход мик мы рекомен- устанавливает на четы аблицей со- дах 8, 9, 11 и 12 нулево чика, приве- уровень. Проинвертиро ментами «НЕ» D6.1— поступивший ные логические уровн росхемы D8, на входы схемы совпар ее выхо- НЕ», микросхема D5.2. логический де 6 устанавливается ванные эле- гического нуля, явля D6.4 единич- налом переноса десяти поступают импульса. дения «4И—

Второй счетчик, с п На ее выхо- 6, выполнен на микрос уровень ло- сброса на нуль после шестого импульса зойщийся сиг- зуется схема совпадения «2И—НЕ» наго по счету D3.2. Шестой импульс, поступивший из сче на счетные входы 1 и 14 микросхемы D7, ересчетом на ется следующим состоянием выходов: на кеме D7. Для логическая единица, на остальных — логи здесь исполь- Для опознания выходов использованы уро микросхеме выходах 9 и 12. Уровень логической едини тчика единиц 9 и уровень логического нуля с выхода 12 характеризу- рованный микросхемой D4.4, поступают н выходе 9— падения «2И—НЕ» микросхемы D3.2. Н ческий нуль. ческий уровень на ее выходе через и рвни на двух поступает на вход 2 микросхемы D7 в зна цы с выхода ской единицы. Этот сигнал служит сигнале проинверти- казаний счетчика на нуль. Подача нулевого а схему сов- улевой логи- вертор D3.2 чении логиче- ом сброса по- о логического

уровня кнопкой Kн2 на вывод 10 микросхемы D3.1 позволяет вручную сбросить показания счетчика D7.

Установка счетчика D7 в нулевое состояние сопр- вождается появлением нулевых уровней на всех четырех выходах 8, 9, 11 и 12. Нулевые уровни, проинвертиро- ванные элементами D4.1—D4.4, поступают на входы схемы совпадения «4И—НЕ» D5.1, образуя на выходе 8 нулевой потенциал, который является сигналом пере- носа в следующий узел.

Узел У2 (см. рис. 2) используется в электронных ча- сах для счета и индикации единиц и десятков часов. Коэффициент пересчета двух последовательных счетчи- ков равен 24. Первый из счетчиков (D15) служит для счета единиц часов. Перенос десятого импульса в счет- чик десятков часов D14 организован на четырех элемен- тах «НЕ» (D13.1—D13.4) и схеме совпадения на эле- менте «4И—НЕ» (D12). Ее работа аналогична опи- санной выше схеме совпадения, собранной на элемен- тах D5.2, D6.1—D6.4, примененной в узле У1.

Схема совпадения на элементе «2И—НЕ» (D11.1) предназначена для получения сигнала сброса на нуль двух счетчиков D14 и D15 с поступлением 24-го часово- го импульса. Совпадение единичных логических уровней на двух входах схемы совпадения «2И—НЕ» D11.1 вы- рабатывает сигнал сброса, который инвертируется в микросхеме D11.2 в значение логической единицы и по- ступает на установочные входы 2 счетчиков D14 и D15, а также сбрасывает показания счетчиков единиц и де- сятков часов на нули.

Кнопки Kн1 и Kн2 (см. схемы соединений узлов на рис. 4 и 5) служат для первичной установки времени на индикаторах электронных часов.

В первом варианте часов (см. рис. 4) при нажатии кнопки Kн1 вход узла часов У2 отсоединяется от узла минут У1 и присоединяется к цепи секундных импуль- сов. Скорость счета возрастает в 3600 раз, т. е. каждую секунду показания индикаторов часов увеличиваются на единицу.

Во втором варианте часов (см. рис. 5) кнопка Kн1 при каждом нажиме присоединяет счетный вход счет- чика единиц часов D15 через ограничительный резистор R10 к общему проводу, тем самым подавая на счетный вход уровень логической единицы. Таким образом, каж-

дый нажим кнопки *Кн1* увеличивает показания часов на единицу.

Кнопка *Кн2* служит для установки на нули секунд и минут в первом варианте часов (см. рис. 4) и только минут во втором варианте (см. рис. 5). Верхний по схеме контакт кнопки *Кн2* должен размыкаться несколько раньше нижнего по схеме, чтобы предотвратить перенос в узел *У2* часового импульса, который образуется при установке на нули узлов *У1А* и *У1*.

Верхний контакт кнопки *Кн2* при размыкании снижает уровень логического нуля с выхода 2 счетчиков *Д8* в узлах *У1* и *У1А*, что эквивалентно подаче на них уровня логической единицы, и тем самым устанавливает счетчики в нулевое состояние.

Замыкающий (нижний) контакт кнопки *Кн2* подает уровень логического нуля на вход 10 микросхемы *Д3.1*, где он инвертируется и с выхода 8 в единичном логическом уровне поступает на установочный вход 2 микросхемы *Д7*, вследствие чего она также устанавливается в нулевое состояние.

Первичная установка часов сводится к простым операциям: нажатием кнопки *Кн1* на индикаторах часов устанавливается нужный час, затем нажатием кнопки *Кн2* индикаторы минут и секунд устанавливают на нули. По началу шестого сигнала точного времени кнопку *Кн2* отпускают, и с этого момента начинается счет времени.

При включении собранных часов в сеть счетчики часовых импульсов *Д9* и *Д10* узла *У2* могут установиться в произвольном положении. Чтобы этого не было, к выходу 10 микросхемы *Д11.2* присоединяются плюсовым выводом электролитический конденсатор *С1* и резистор *Р6*. В момент включения в сеть через конденсатор *С1* течет ток заряда, образуя на выходе 10 микросхемы *Д11.2* нулевой логический уровень, что приводит к подаче импульса сброса на выходы 2 счетчиков *Д14* и *Д15*, вследствие чего индикаторы единиц и десятков часов при включении в сеть будут установлены на нули.

Часы монтируют на двух платах из фольгированного стеклотекстолита размером 200×110 мм. На первой плате собраны узлы *У1*, *У1А* и *У2*, на второй — *У3*. Трансформатор питания собран на сердечнике типа ШЛ 16×

×23. Обмотка I содержит 2570 витков провода ПЭВ-1 0,1, обмотка II имеет 180 витков провода ПЭВ-1 0,63 и обмотка III насчитывает 2000 витков провода ПЭВ-1 0,08.

Правильно собранные на исправных микросхемах электронные часы не требуют наладивания и идут с точностью, определяемой классом точности кварцевого резонатора.

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

ГЕНЕРАТОР ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ СИГНАЛОВ

С. Елизаров, В. Фокин

Генератор предназначен для регулировки статического и динамического сведения лучей масочных трехлучевых кинескопов, регулировки статического баланса белого, проверки АЧХ видеоусилителей, трактов УПЧИ, линейности блоков разверток и оценки геометрических искажений отклоняющих систем приемников цветного и черно-белого изображения.

Обычно устройствам подобного назначения присущ ряд недостатков. Отсутствие жесткой фазовой привязки синхронимпульсов строк относительно кадровых синхронимпульсов, а также импульсов подсветки горизонтальных и вертикальных линий относительно синхросмеси в генераторах сетчатого поля потребовало введения регулировок частот кадровой, строчной разверток и частот вертикальных и горизонтальных светлых линий. Вследствие нестабильности параметров задающих генераторов необходимо постоянно подстраивать их частоты для получения устойчивого испытательного изображения. Предлагаемая схема выгодно отличается от описанных ранее отсутствием подстроечных элементов, устойчивостью изображения испытательных полей во всех режимах работы, расширенными функциональными возможностями.

Генератор испытательных сигналов (рис. 1) выполнен на интегральных микросхемах серии К133 и К119 и позволяет наблюдать на экране телевизионного приемника изображения сетчатого, шахматного и точечного полей, вертикальных и горизонтальных полос.

На микросхемах А1 и А2 выполнены задающие генераторы кадровой и строчной частот. Логические элементы А4.1, А4.2 и А5.1, А5.2 используются для формирования необходимой длительности кадровых и строчных синхронимпульсов соответственно. Инвертор А4.3 принудительно срывает колебания генератора строчных синхронимпульсов на время действия кадровых, обеспе-

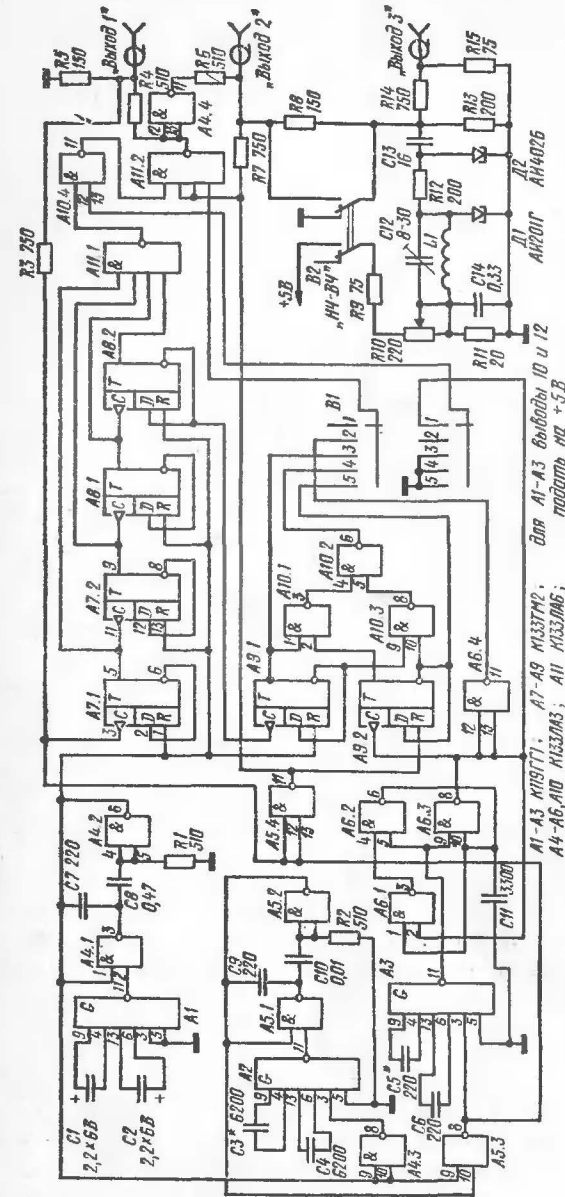


Рис. 1. Принципиальная схема генератора

чивая необходимую фазовую синхронизацию работы этих двух генераторов.

Микросхемы *A3* и *A6.1—A6.3* представляют собой генератор и формирователь вертикальных светлых линий. Они также синхронизируются импульсами синхросмеси, получаемой на выходе схемы совпадения *A5.3*.

На микросхемах *A7.1—A8.2* и *A11.1* собрана схема выделения яркой строки. Функционально она представляет собой счетчик, на вход которого подаются синхримпульсы строк и при поступлении каждого 16-го импульса на выходе схемы совпадения *A11.1* формируется импульс логического нуля длительностью в одну строку. Схемы совпадения *A10.4* и *A11.2* служат для формирования видеосигналов. Кроме того, на один из входов последней схемы подается сигнал синхросмеси нужной полярности для формирования необходимой длительности активных строк. Триггеры *A7.1—A8.2* перед началом каждого полукадра устанавливаются в начальное состояние подачей логического нуля на установочные входы *R*. С одного из выходов триггера *A8.2* подаются импульсы на коммутатор фазы вертикальных полос, выполненный на микросхеме *A9.1*, а триггер *A9.2* выполняет роль формирователя последних. После поступления кадрового синхримпульса на вход триггера *A9.1* он устанавливается в нулевое состояние, при этом уровень логической единицы подается на вход схемы совпадения *A10.3*, а на другой вход этой микросхемы поступают сигналы вертикальных полос. В начале 16-й строки триггер *A9.1* перейдет в единичное состояние, и сигналы вертикальных полос будут поступать на вход логического элемента *A10.2* через схему совпадения *A10.1* с другого плеча триггера *A9.2*, т. е. фаза вертикальных полос изменяется на 180°. Через 15 строк триггер *A9.1* вновь установится в исходное состояние и произойдет новый переворот фазы. Таким образом, на выходе логического элемента *A10.2* формируются видеосигналы шахматного поля.

Выбор испытательного изображения осуществляется переключателем *B1*. В первом положении на вход логического элемента *A10.4* поступают импульсы вертикальных и горизонтальных линий, на выходе элемента *A11.2* формируется полный видеосигнал сетчатого поля отрицательной, а на выходе *A4.4* — положительной по-

лярности. Во втором положении *B1* на вход элемента *A11.2* подаются импульсы горизонтальных и вертикальных линий, что соответствует формированию видеосигнала точечного поля. В третьем положении *B1* сигналы горизонтальных полос с триггера *A9.1* поступают на вход элемента *A11.2*, а элемент *A10.4* блокируется по одному из входов. В следующем положении на вход *A11.2* поступают видеосигналы шахматного поля с выхода логического элемента *A10.2*. В последнем, пятом, положении переключателя происходит формирование видеосигналов вертикальных полос. Полные телевизионные сигналы обеих полярностей формируются суммированием на резисторах *R3—R5* и *R6—R8* и могут быть поданы на вход видеосуилителя с «Вых 1» в положительной полярности или с «Вых 2» — в отрицательной.

Генератор ВЧ выполнен на туннельном диоде *D1* и включается тумблером *B2*. Необходимая частота синусоидальных колебаний несущей достигается настройкой контура *L1 C12* на любой из телевизионных каналов. На диоде *D2* выполнен амплитудный модулятор сигналов ВЧ полным телевизионным сигналом.

Генератор испытательных сигналов собран на печатной плате размером 130×45 мм. Конденсаторы *C1* и *C2* типа К53-1, *C3—C11*, *C13* и *C14* — типа КМ-6, *C12* — керамический, любого типа. Все резисторы типа МЛТ-0,125; генератор ВЧ и модулятор заключены в экран. Мощности рассеяния всех примененных резисторов не превышают 0,125 Вт. Катушка колебательного контура *L1* генератора ВЧ для 5-го телевизионного канала (93,25 МГц) состоит из 4 витков посеребренного медного провода диаметром 1,0 мм, намотка бескаркасная, диаметр катушки 10 мм, шаг намотки 2,0 мм. Для других каналов метрового диапазона намоточные данные катушки индуктивности *L1* приведены ниже:

| № канала | Число витков | Диаметр катушки, мм |
|----------|--------------|---------------------|
| 1—2 | 6 | 10 |
| 3—5 | 4 | 10 |
| 6—9 | 3 | 10 |
| 10—12 | 2 | 10 |

Точное значение частоты генератора ВЧ для выбранного телевизионного канала устанавливается подстроечным конденсатором *C12* либо некоторым изменением индуктивности катушки *L1* посредством сжатия или растяжения ее витков при регулировке.

Генератор питается от любого источника, обеспечивающего силу тока 200 мА при напряжении 5 В с пульсациями не более 5 мВ. Удобно питать генератор от переменного напряжения 6,3 В, используемого в телевизорах для цепей накала ламп, через изолирующий трансформатор и электронный стабилизатор.

Настройка генератора сводится к подбору конденсаторов в задающих генераторах и формирователях. При этом можно использовать любой осциллограф с полосой частот не менее 5 МГц, работающий в режиме внешней синхронизации. Первым настраивается мультивибратор *A1*. Подбором емкости конденсатора *C1* добиваются периода повторения импульсов, равного 20 мс. На выходе микросхемы *A4.2* наблюдают кадровый синхроимпульс отрицательной полярности. Его длительность подбором емкости конденсатора *C8* устанавливают в пределах 300—700 мкс. Затем осциллограф переводят в режим внешней синхронизации кадровыми импульсами, снимаемыми с выхода инвертора *A4.2*, и наблюдают синхроимпульсы строк на выходе логического элемента *A5.2*. Период их должен быть равен 64 мкс и устанавливается подбором емкости конденсатора *C3*, а длительность 5—7 мкс — подбором емкости конденсатора *C10*. Затем наблюдают импульсы вертикальных полос на выходе инвертора *A6.4*, при этом осциллограф должен быть синхронизирован импульсами синхросмеси, снимаемыми с выхода инверторов *A5.4* или *A5.3*. Период этих импульсов должен быть равным 2,5 мкс, а длительность — 0,2 мкс, они определяются подбором емкости конденсаторов *C5* и *C11* соответственно. Остальные узлы схемы формирования полного телевизионного сигнала не требуют настройки.

Для получения устойчивой генерации генератора ВЧ служит потенциометр *R10*. Наблюдение формы колебаний производится на выводах диода *D1* с помощью высокочастотного щупа.

ШИРОКОПОЛОСНЫЙ МАЛОШУМЯЩИЙ АНТЕННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ

А. Тимофеев, В. Тимофеев

Усилитель может быть использован в диапазоне от средних волн по 12 канал телевизионного вещания СССР. Он может работать при входном сигнале, не превышающем 0,2 В. Большие уровни входных сигналов приводят к появлению перекрестных искажений, поэтому использование усилителя во всем диапазоне усиливаемых частот без применения специальных мер возможно лишь при отсутствии сигналов мощных станций в месте приема. В противном случае необходимо применять фильтры для выделения требуемых диапазонов.

Техническая характеристика усилителя

| | |
|-----------------------------------|-------|
| Полоса усиливаемых частот, МГц | 1—250 |
| Неравномерность АЧХ, дБ, не более | 2 |
| Коэффициент усиления, дБ | 20 |
| Входное сопротивление, Ом | 50 |
| Выходное сопротивление, Ом | 50 |
| Максимальный входной сигнал, В | 0,2 |
| Напряжение питания, В | +15 |
| Потребляемый ток, мА | 20 |

В указанной полосе можно получить усиление до 60 дБ при последовательном соединении трех усилителей. Усилитель собран по схеме, широко применяемой в настоящее время во входных устройствах низкочастотных усилителей (рис. 1) с непосредственной связью между каскадами. Эта схема выгодно отличается от других (с емкостной или трансформаторной связью)

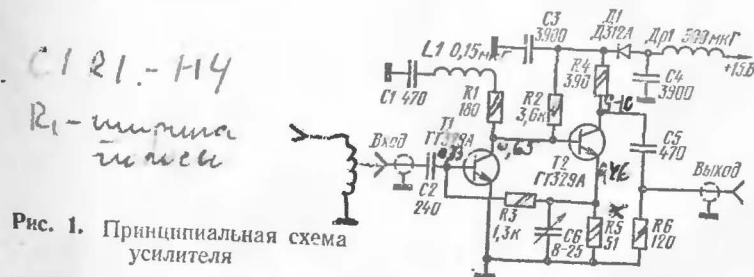


Рис. 1. Принципиальная схема усилителя

тем, что содержит меньшее количество деталей, имеет более широкую и равномерную полосу пропускания, высокую температурную стабильность, почти не требует настройки, обладает низким уровнем собственных шумов. Высокая температурная стабильность усилителя получается за счет введения глубокой отрицательной обратной связи по постоянному току, подаваемой с резистора $R5$, стоящего в цепи эмиттера транзистора $T2$, через резистор $R3$ на базу транзистора $T1$. По этой же цепи осуществляется отрицательная обратная связь и по переменному току, которая уменьшается на высоких частотах с помощью конденсатора $C6$, включенного параллельно резистору $R5$. С помощью корректирующей цепочки $C1R1$ усиление уменьшается на низких частотах и увеличивается в средней части полосы пропускания. Резистор $R6$ служит для согласования выходного сопротивления усилителя с входным сопротивлением кабеля. Диод $D1$ необходим для защиты усилителя при неправильном подключении питания.

В усилителе применены резисторы типа ОМЛТ-0,125. Конденсаторы $C1—C3$, $C5$ — типа КМ-5а; $C4$ — типа КТР-1Е; $C6$ — типа КПК-МН или КПК-МП. Дроссель $Dp1$ — типа ДЗ-0,1-470. Диод $D1$ любого типа, допустимое обратное напряжение которого более 15 В. Транзисторы типа ГТ329А или ГТ329Б. Катушка $L1$ содержит 3 или 4 витка, намотанных на стержень $\Phi 600$, $2,74 \times 127$ мм.

Усилитель смонтирован на плате, изготовленной из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1—1,5 мм. Нижняя сторона платы травлению не подвергается. Все детали монтируют на верхней стороне платы, «земляные» точки через отверстия в плате припаивают к ее нижней стороне. В отличие от общепринятого способа монтажа выводы изгибают непосредственно у корпуса детали. Это требует определенной осторожности как при изгибании выводов, так и при пайке. Сначала припаивают резисторы, затем конденсаторы. Пайка транзисторов производится в последнюю очередь паяльником, включенным в сеть через трансформатор, или паяльником с хорошо заземленным корпусом.

Плату помещают в экранирующий металлический корпус. Края нижней поверхности платы должны плот-

но прилегать к корпусу. Для этого в корпусе под платой необходимо сделать небольшую выемку, где могут разместиться выступы паяк на нижней поверхности платы и верхние части корпусов транзисторов. Сам корпус

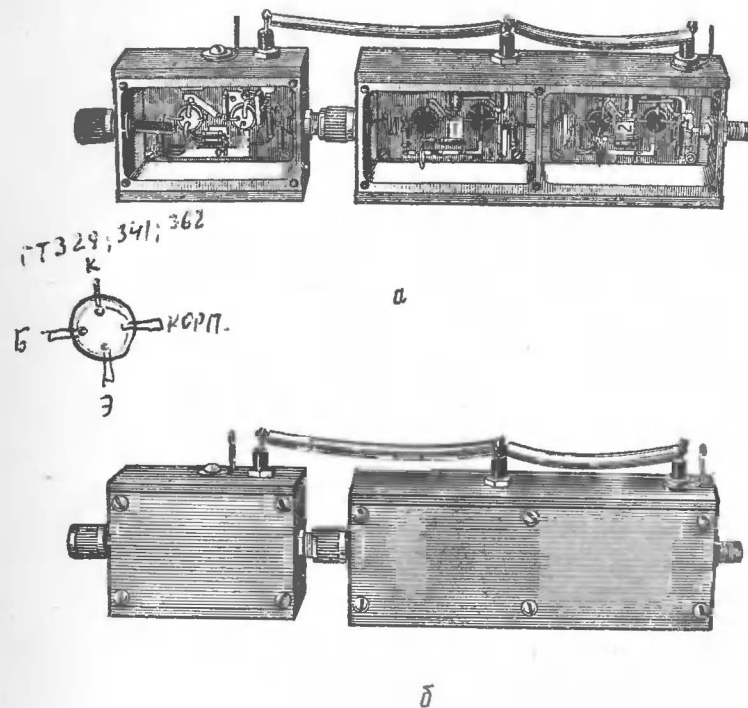


Рис. 2. Общий вид и монтаж усилителя

должен иметь высокочастотные разъемы для ввода и вывода сигнала. Если разъемы отсутствуют, то оплетки кабелей должны быть присоединены к корпусу непосредственно у платы усилителя. Ввод питания осуществляется через проходной конденсатор, под который подкладывается лепесток для подсоединения общего провода. Дроссель развязки по питанию располагается вне

корпуса. Общий вид усилителя и его монтаж приведены на рис. 2.

Питание усилителя производится от источника, имеющего выходное напряжение 15 В при силе тока 20 мА. Источник не должен иметь выбросов напряжения при включении и выключении, так как усилитель может выйти из строя. При последовательном включении усилителей для предотвращения самовозбуждения по цепям питания они подключаются к источнику через дроссели, соединенные параллельно, но не последовательно.

Регулировка режимов транзисторов по постоянному току сводится к подбору величины сопротивления резистора $R5$, стоящего в цепи обратной связи. Делать это приходится редко, так как усилитель мало чувствителен к разбросу параметров деталей. Номинальные режимы на выводах транзисторов приведены в таблице:

| $U_{б1}, В$ | $U_{к1}, U_{б2}, В$ | $U_{э2}, В$ | $U_{к2}, В$ |
|-------------|---------------------|-------------|-------------|
| 0,33 | 0,65 | 0,46 | 9—10 |

Для настройки амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) усилителя удобно воспользоваться любым измерителем частотных характеристик (ИЧХ), например $X1=19$. Для согласования входного сопротивления усилителя с выходным сопротивлением ИЧХ, которое обычно равно 75 Ом, в центральный проводник перехода, с помощью которого подключается вход усилителя к ИЧХ, необходимо включить резистор сопротивлением 75 Ом. Величину входного сигнала выбирают возможно

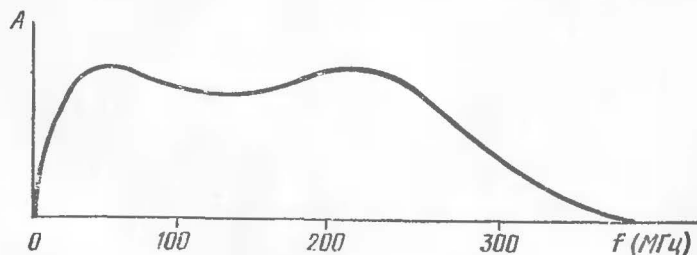


Рис. 3. Частотная характеристика усилителя

меньшей, но удобной для наблюдений. В противном случае усилитель будет находиться в насыщении.

В начале настройки индуктивность $L1$ не включают (замыкается накоротко). Изменяя емкость конденсатора $C6$, добиваются характеристики, изображенной на рис. 3. Она представляет собой двугорбую кривую с горбами одинаковой высоты на краях полосы пропуска-

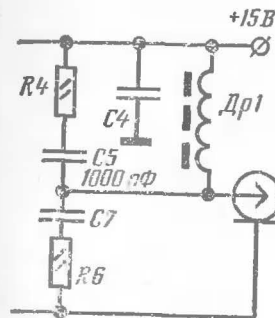


Рис. 4. Схема питания усилителя по сигнальному кабелю

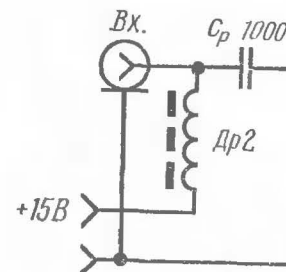


Рис. 5. Схема подключения дополнительных элементов ко входу телевизора

ния и провалом в центре. Затем включают катушку индуктивности $L1$ и, подбирая ее индуктивность путем изменения числа витков, добиваются выравнивания характеристики в центре полосы пропускания. Расширить полосу пропускания можно за счет уменьшения коэффициента усиления. Для этого уменьшают величину сопротивления резистора $R1$ и по описанной выше методике подбирают величины емкости $C6$ и индуктивности $L1$. На транзисторах ГТ329Б можно получить полосу пропускания до 500 МГц при усилении до 10 дБ.

Усилитель хорошо работает и при включении в цепь с волновым сопротивлением 75 Ом. Для получения хорошего КСВ (коэффициента стоячей волны) по входу усилитель можно согласовать с помощью автотрансформатора, представляющего собой катушку из голого посеребренного провода. Диаметр катушки 10—15 мм, число витков 10. Подключая вход усилителя к различным виткам катушки автотрансформатора и наблюдая на ИЧХ вид входной характеристики, добиваются опти-

мального согласования в широкой полосе. Другой способ согласования заключается во введении в эмиттер транзистора $T1$ сопротивления, за счет чего повышается входное сопротивление каскада. Повысить выходное сопротивление усилителя можно, увеличивая величину сопротивления резистора $R6$. При повышенных требованиях к коэффициенту шума в качестве транзистора $T1$ необходимо использовать транзистор ГТ362А.

Для улучшения соотношения сигнал/шум на антеннах с длинным снижением можно устанавливать усилитель непосредственно на антенне. В этом случае удобно питать усилитель по сигнальному кабелю, взяв от телевизора подходящее напряжение. Изменения в схемах усилителя и входа телевизора незначительны. Схема питания усилителя по сигнальному кабелю приведены на рис. 4.

В усилитель дополнительно вводится конденсатор $C7$, а дроссель $Др1$ размещается внутри корпуса. Один его конец присоединяется к проходному конденсатору $C4$, а другой — идет на выходной разъем. В телевизоре ко входному разъему присоединяются разделительный конденсатор Cp (рис. 5) и дроссель $Др2$. Ко второму выводу конденсатора Cp присоединяется проводник, соединенный от входного разъема телевизора.

ЛЮБИТЕЛЯМ ЗВУКОЗАПИСИ

ПРОСТОЙ СТЕРЕОУСИЛИТЕЛЬ

Г. Крылов

Технические данные

| | |
|--|-----------|
| Номинальная выходная мощность, Вт | 8×2 |
| Максимальная выходная мощность, Вт | 12×2 |
| Коэффициент гармоник, %, не более | 1,0 |
| Чувствительность, В | 0,24 |
| Рабочая полоса частот при номинальной мощности и неравномерности, равной ±1 дБ, Гц | 20—20 000 |
| Уровень фона, дБ | —65 |
| Диапазон регулировки тембра, дБ не менее | ±10 |
| Оптимальное сопротивление нагрузки, Ом | 8 |

Принципиальная схема одного из каналов усилителя с выпрямителем, питающим оба канала, показана на рис. 1. Первый каскад представляет собой истоковый повторитель, собранный на транзисторе $T1$. Он обеспечивает высокое входное сопротивление усилителя в диапазоне рабочих частот и малое выходное сопротивление, которое необходимо для эффективной работы регуляторов тембра. Регулятор тембра выполнен по мостовой схеме. Резистор $R7$ служит для регулировки частотной характеристики в области низших частот, а резистор $R10$ — в области высших частот диапазона рабочих частот. Второй каскад (транзистор $T2$) — предварительный усилитель — имеет большое входное сопротивление, что также необходимо для эффективной работы регуляторов тембра. Далее следует трехкаскадный оконечный усилитель ($T3—T6$), охваченный двумя петлями обратной связи: $R25$, $R26$, $R20$ — элементы положительной связи, а $R19$ — элемент отрицательной связи, это обеспечивает эффективное демпфирование громкоговорителя.

Регулировка стереобаланса осуществляется резистором $R1$.

Постоянные резисторы типа МЛТ и МОН, переменные — типа СПЗ-12а и СПЗ-12г (можно применить СП-1

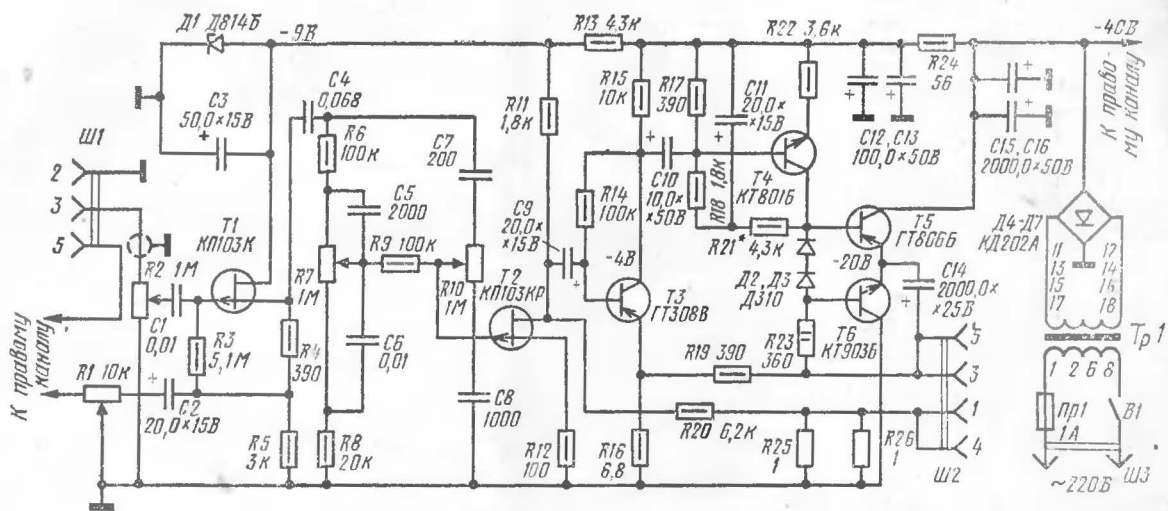


Рис. 1. Принципиальная схема усилителя (одного канала)

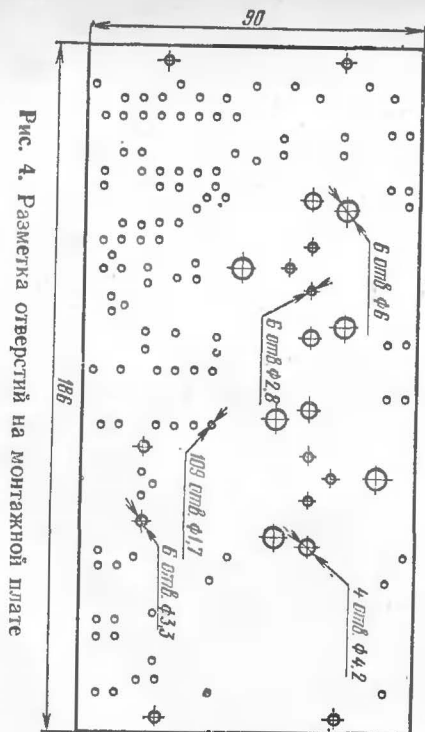


Рис. 4. Разметка отверстий на монтажной плате

Рис. 3. Внешний вид усилителя

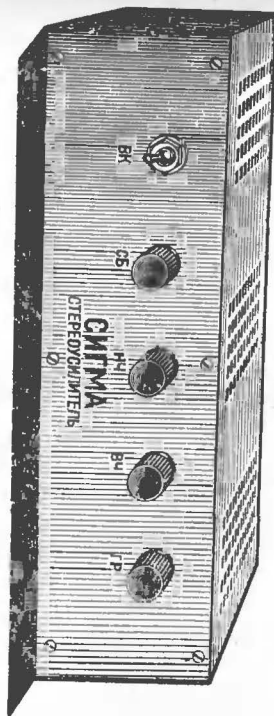
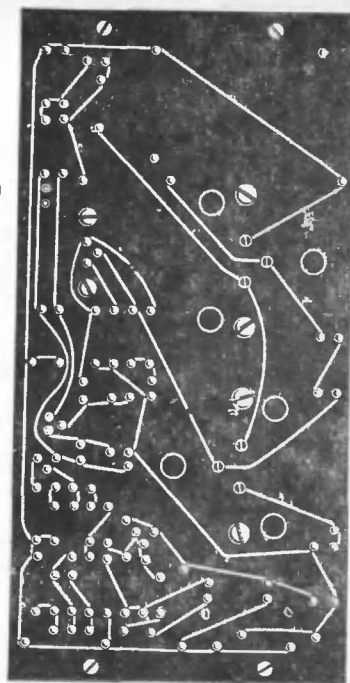


Рис. 2. Монтажная плата усилителя



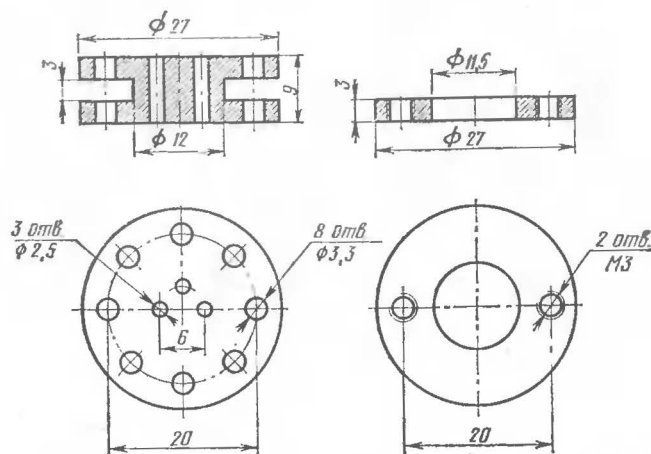


Рис. 5. Чертеж радиатора выходного транзистора

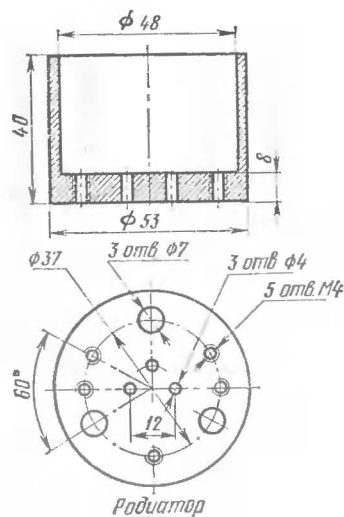


Рис. 6. Чертеж радиатора транзистора типа КТ801Б

и СП-III). Конденсаторы типа К50-6 и КЛС. Входной и выходные разъемы типа СГ-5. Держатель предохранителя типа ДПБ. Выключатель типа МТ-1. Трансформатор питания типа ТА88-127/220-50 или ТА89-127/220-50. Четыре вторичные обмотки соединяются параллельно, вывод 2 соединяется с выводом 6. Сетевое напряжение подается на выводы 1 и 8. Самодельный трансформатор питания имеет сердечник ШЛ20×25, первичная обмотка состоит из 1400 витков провода ПЭВ-2 0,44, вторичная имеет 198 витков провода ПЭВ-2 0,96. Печатные монтажные платы усилителя выполнены из гетинакса толщиной 1,5 мм, размером 186×90 мм (рис. 2). Блок питания смонтирован на панели из дюралюминия размером 186×60×2 мм. Корпус усилителя размером 290×190×80 мм выполнен из алюминия толщиной 2 мм (рис. 3).

Верхняя и нижняя стенки имеют вентиляционные отверстия. К нижней привинчены четыре резиновые ножки. В левой части корпуса размещен блок питания. На передней панели укреплены выключатель и переменные резисторы. На задней стенке — входной и выходные разъемы, держатель предохранителя и сетевой шнур. Разметка отверстий на монтажной плате показана на рис. 4. Выходные транзисторы и транзистор типа КТ801Б укреплены на радиаторах (рис. 5 и 6).

Регулировка усилителя заключается в установлении указанных по схеме режимов транзисторов.

«ЯУЗА-212» — СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЙ

А. Галанчук

«Яуза-212» — один из первых отечественных монофонических магнитофонов с двумя отдельными записывающими и воспроизводящими головками, которые позволяют на его базе легко выполнить достаточно высококачественный стереофонический магнитофон. Электрическая часть переделывается, устанавливаются дополнительный индикатор и сдвоенные потенциометры. Лицевая панель не изменяется, а минимум слесарных работ дает возможность осуществить переделку магнитофона в домашних условиях.

Модернизированная стереофоническая «Луза-212» имеет следующие параметры:

| | |
|--|-----------|
| Диапазон рабочих частот на линейном выходе при неравномерности амплитудно-частотной характеристики не более ± 3 дБ при использовании магнитной ленты типа А 4407-6Б, Гц: | |
| на скорости 9,53 см/с | 40—16 000 |
| на скорости 4,76 см/с | 60—8000 |
| Коэффициент нелинейных искажений канала запись—воспроизведения, не более, % | 3 |
| Относительный уровень помех в канале запись—воспроизведения, не менее, дБ | —45 |
| Относительный уровень проникания из одного канала в другой, не менее, дБ: | |
| на частоте 1000 Гц | 50 |
| на частоте 10 000 Гц | 30 |
| Входное напряжение, не менее, мВ: | |
| микрофонных входов | 0,2 |
| входа звукозаписывающего аппарата | 150 |
| входа для подключения приемника | 15 |
| Входное сопротивление, не менее, кОм: | |
| микрофонного входа | 2 |
| входа звукозаписывающего аппарата | 1000 |
| входа для подключения радиоприемника | 75 |
| Диапазон регулировки тембра, дБ: | |
| на частоте 40 Гц | +12 |
| | —10 |
| на частоте 14 000 Гц | +10 |
| | —12 |
| Выходная мощность, не менее, Вт: | |
| при работе на встроенные головки | 2 |
| при работе на внешние громкоговорители | 5 |

Функциональная схема магнитофона представлена на рис. 1. Магнитофон состоит из четырех функционально законченных узлов (плат) У1—У4. Узел У1 содержит усилители записи и воспроизведения, У2 — темброблок, усилители индикаторов и схему переключения входов темброблока, У3 — генератор стирания и подмагничивания, устройство коммутации нагрузки, элементы автоматики и стабилизатор напряжения питания, У4 — оконечный усилитель.

В режиме воспроизведения сигналы с блока воспроизводящих головок МГ1 поступают на входы (выводы 1 и 9) усилителей воспроизведения. Усиленные сигналы с их выходов (выводы 3 и 8) поступают на переключатель дорожек воспроизведения (кнопки В3 и В4), с по-

мощью которого осуществляется перевод магнитофона из режима «Сtereo» в режим «Моно». При нажатии одной кнопки воспроизводится фонограмма с соответствующей дорожки, при нажатии обеих кнопок воспроизводится стереофоническая запись, при отпускании обеих кнопок воспроизводится также стереофоническая запись, но каналы меняются местами. Выключатель В8, механически связанный с клавишей «Старт» лентопротяжного механизма (ЛПМ), при остановке механизма, а также при ускоренных перемотках (для уменьшения шума) выключает реле, установленное в блоке У1, которое своими контактами замыкает выход усилителя воспроизведения. С выводов 5 и 7 блока У1 сигналы поступают на разъем Ш5 («Линейный выход»).

Сигналы с переключателя дорожек воспроизведения В3 и В4 поступают на входы 2 и 22 темброблока У2. Резисторами R7 и R8 осуществляется подготовка тембра на высших частотах, а резисторами R9 и R10 — на низших частотах звукового диапазона. К выводам 12, 13 и 14 темброблока подключены индикаторы И1 и И2, которые с помощью реле, имеющегося в блоке У2, могут показывать выходное напряжение либо усилителей воспроизведения, либо усилителей записи. О коммутации индикаторов будет сказано ниже. С резисторов R11 и R12, подключенных к выходам 10 и 15 темброблока У2 и служащих для отдельного регулирования громкости в каждом канале, сигналы подаются на оконечный усилитель (блок У4, выводы 1, 21). С выходов оконечных усилителей (выводы 7 и 15) сигналы подаются на устройство коммутации нагрузки, расположенное в блоке У3 (выводы 14 и 17). Устройство коммутации работает таким образом, что при неподключенных внешних громкоговорителях Гр1 и Гр2 оконечный усилитель работает на встроенные головки Гр3 и Гр4, а при подключении внешних громкоговорителей Гр1 и Гр2 выход оконечного усилителя нагружается только на них, а встроенные головки отключаются.

В режиме записи входной сигнал от одного из источников напряжения звуковой частоты, выбранного с помощью переключателя В1, подается на входы усилителей записи (выводы 11 и 22) блока У1.

Частотно-скорректированные сигналы с выходов 16 и 18 блока У1 поступают на входы темброблока (выво-

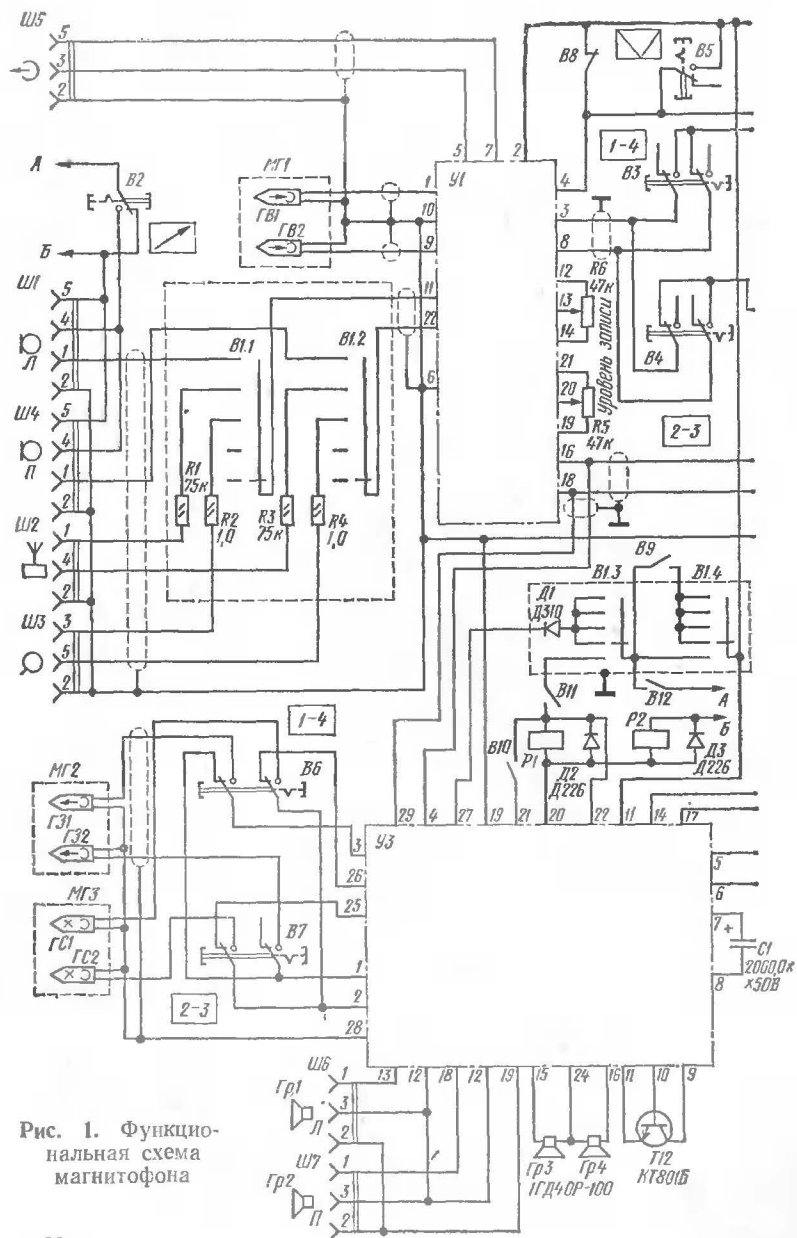
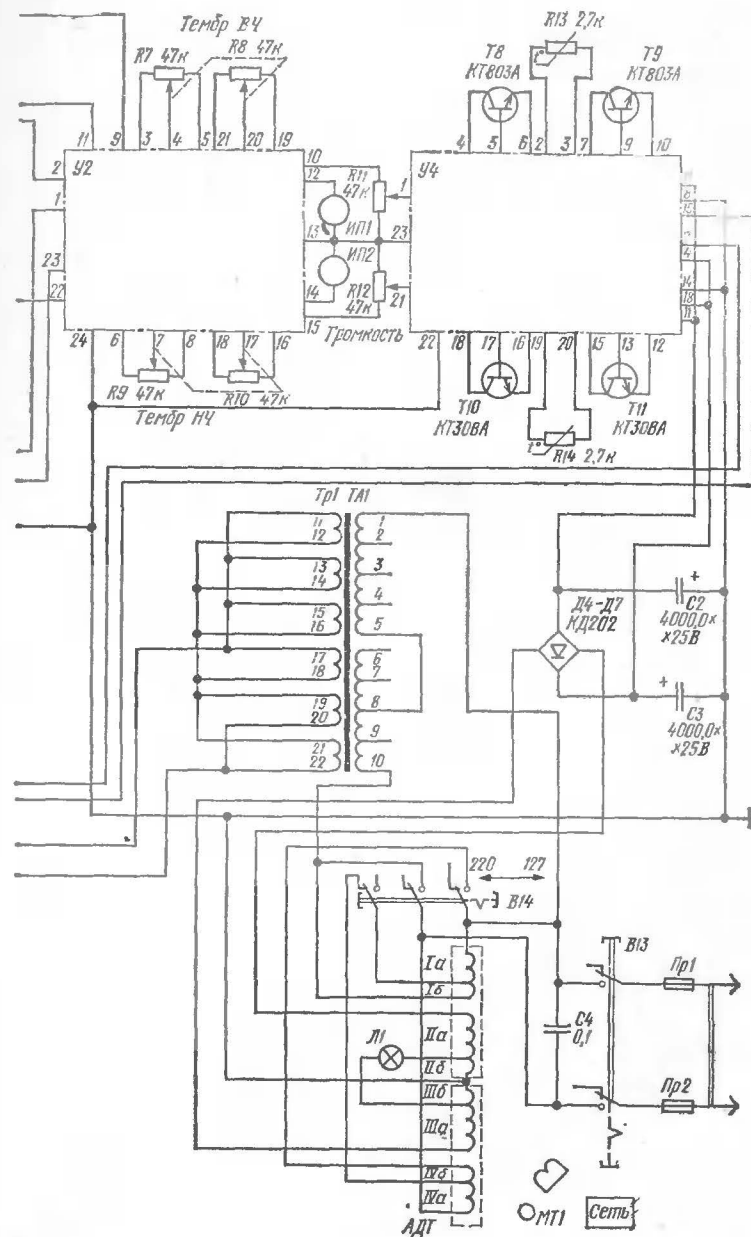


Рис. 1. Функциональная схема магнитофона



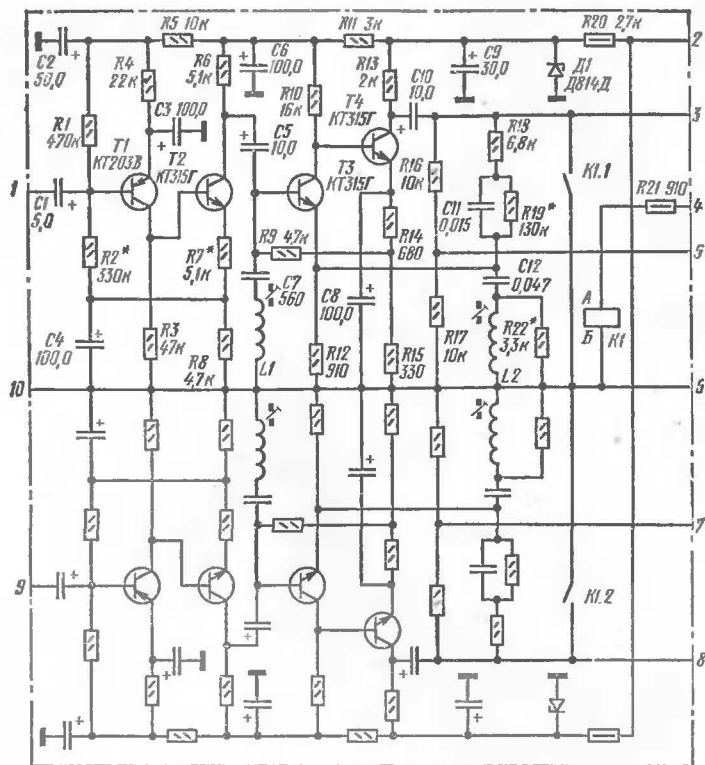


Рис. 2. Принципиальная
а — усилитель воспроизведения;
б — усилитель записи

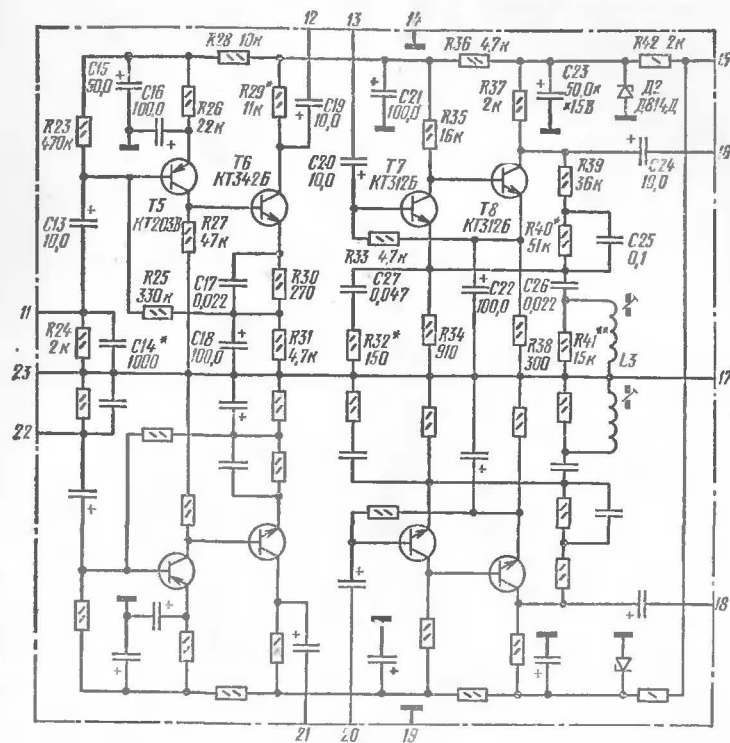


схема блока У1:
б — усилитель записи

ды 1 и 23) и на блок У3 (выводы 4 и 29), где к основному сигналу добавляется напряжение высокочастотного подмагничивания. Уровень записи регулируется потенциометрами $R5$ и $R6$. С выхода блока У3 сигналы подаются на переключатель дорожек записи (кнопки В6 и В7) и затем на блок головок записи МГ2.

В режиме подготовки записи, когда лента неподвижна, индикаторы И1 и И2 показывают выходное напряжение усилителей записи, что дает возможность установить нужный уровень. После начала движения ленты

реле переключает индикаторы на работу от усилителей воспроизведения. При этом контролируется записываемая программа.

Для питания оконечных усилителей используются обмотки двигателя-трансформатора АДТ, так как наличие двух вторичных обмоток позволяет получить двухполярное напряжение. Напряжение питания для остальных цепей магнитофона получают от дополнительного трансформатора $Tr1$ (см. рис 1) типа ТА-1.

Принципиальная схема блока У1 показана на рис. 2. Схемы усилителей записи и воспроизведения аналогич-

ны примененным в магнитофоне «Селигер-2». * Отличие состоит в том, что для лучшей развязки по питанию каждый канал имеет свой стабилизатор на стабилизаторах $D1$ и $D2$, и цепи коррекции частотной характеристики используются без переключений и настроены на скорость 9,53 см/с. Это вызвано тем, что скорость 4,76 см/с является дополнительной и предназначена в основном для записи речи. С использованием коррекции качество записи на скорости 4,76 см/с является вполне удовлетворительным. Отсутствие коммутации повышает устойчивость работы усилителей (меньше паразитных связей) и надежность магнитофона в целом. При желании коммутация корректирующих цепей может быть введена с помощью реле.

Размеры платы $110 \times 165 \times 1,5$ мм. Изготовлена она, как и все остальные, из фольгированного стеклотекстолита. Чертеж платы представлен на рис. 3.

Реле $P1$ — типа РЭС-60, паспорт РС4.569.438. При использовании других реле необходимо подобрать резистор $R1$.

На плате $U2$ расположены усилители индикаторов, регуляторы тембра, устройство коммутации входов на реле $P1$ (рис. 4). Размеры платы $55 \times 120 \times 1,5$ мм. Чертеж платы приведен на рис. 5. Реле $P1$ — типа РЭС-60, паспорт РС4.569.438.

На плате $U3$ находятся генератор стирания и подмагничивания, стабилизатор напряжения питания, элементы автоматики, устройство переключения нагрузки (рис. 6). Размеры платы $65 \times 125 \times 1,5$ мм. Реле $P1$ — типа РЭС-15, паспорт РС4.591.004; $P2$ — типа РЭС-47, паспорт РФ4.500.419. В каждом плече моста $D1$ — $D4$ включено по два диода типа ДЗ10 последовательно. Чертеж платы приведен на рис. 7. Схема генератора стирания и подмагничивания также аналогична примененной в магнитофоне «Селигер-2».

На плате $U4$ расположены усилители мощности (рис. 8), собранные по хорошо зарекомендовавшей себя схеме с двухполярным питанием **. Размеры платы $80 \times 100 \times 1,5$ мм. Чертеж печатной платы приведен на рис. 9.

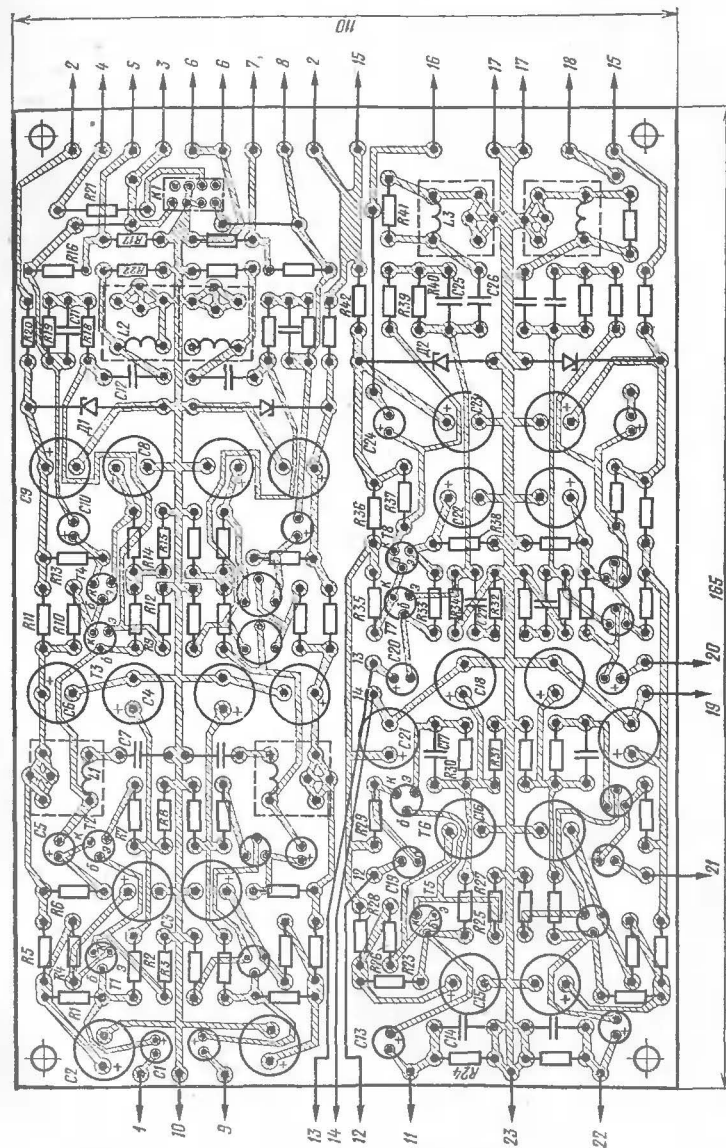


Рис. 3. Печатная плата блока $U1$

* Колосов В. Современный любительский магнитофон. М., «Энергия», 1974.

** Бать С.— «Радио», 1972, № 6, с. 52.

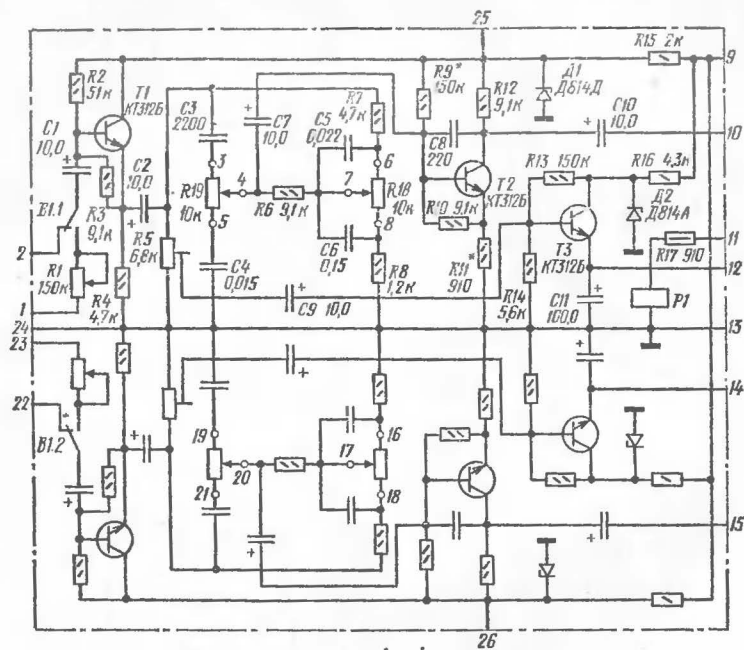


Рис. 4. Принципиальная схема блока У2

Намоточные данные деталей помещены в таблице.

| Название катушки | Число витков | Тип провода | Каркас | Примечание |
|------------------|--------------|-------------|--|--------------------------------------|
| L1 | 540 | ПЭЛ 0,08 | Каркасы фильтров ПЧ от приемника «Сокол» | |
| L2 | 540 | » | | |
| L3 | 500 | ПЭЛ 0,1 | | |
| L1 | 400 | » | | |
| L2 | 400 | » | | |
| L3 | 150 | ПЭЛ 0,15 | ОБ=20 Ф2000 НМ | Генератор стирания и подмагничивания |
| L4 | 150 | » | | |
| Tr2 | | | | |
| 1—2 | 10 | ПЭЛ 0,2 | ОБ=20 Ф2000 НМ | Генератор стирания и подмагничивания |
| 2—3 | 80 | » | | |
| 4—5 | 60 | ПЭЛ 0,25 | | |

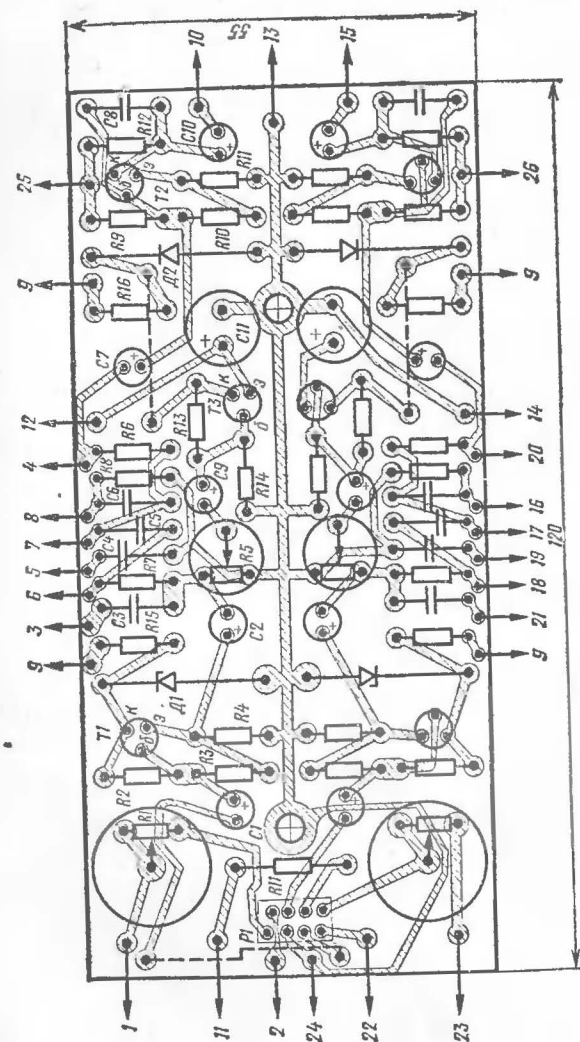


Рис. 5. Печатная плата блока У2

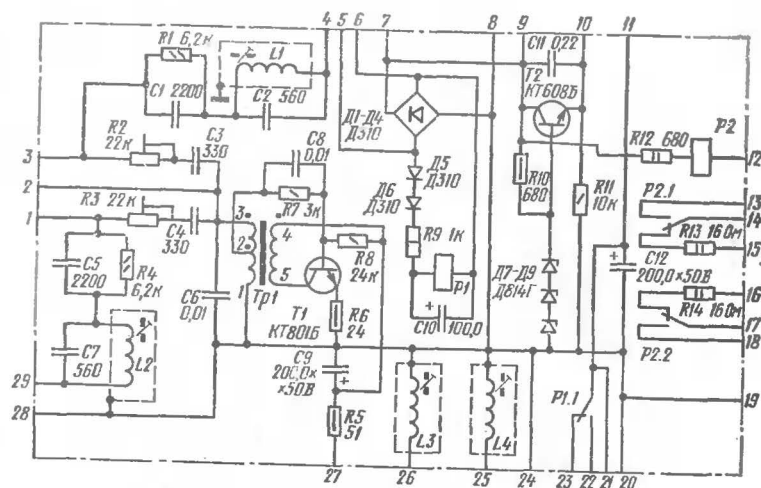


Рис. 6. Принципиальная схема блока УЗ

Модернизацию магнитофона начинают с разборки электрической части, предварительно вынув ЛПМ из корпуса. Для этого снимают платы, предварительно отпаяв провода, подходящие к ним. Затем проводят демонтаж всех жгутов, кроме жгута, соединяющего переключатель сетевого напряжения с двигателем-трансформатором, и проводов, идущих на выключатель сети В13 (см. рис. 1). Эти цепи используются без изменения. Затем снимают потенциометры, переключатель входов и планку с входными и выходными разъемами. Осторожно высверлив заклепки, снимают разъемы. Между отверстиями для разъемов «Внешний громкоговоритель» и «Линейный выход» сверлят отверстие диаметром 15 мм.

После этого на место разъема «Внешний громкоговоритель» и в высверленное отверстие вставляют гнездовые части разъемов типа СГ-3. Они будут служить для подключения внешних громкоговорителей. В остальные отверстия вставляют гнездовые части разъемов типа СГ-5. Затем снимают транзистор Т21 стабилизатора (см. схему магнитофона) и на его место устанавливают транзистор типа КТ801Б, изолировав его от корпуса.

Трансформатор *Tr1* устанавливают рядом со стойкой крепления переключателя сетевого напряжения. Для

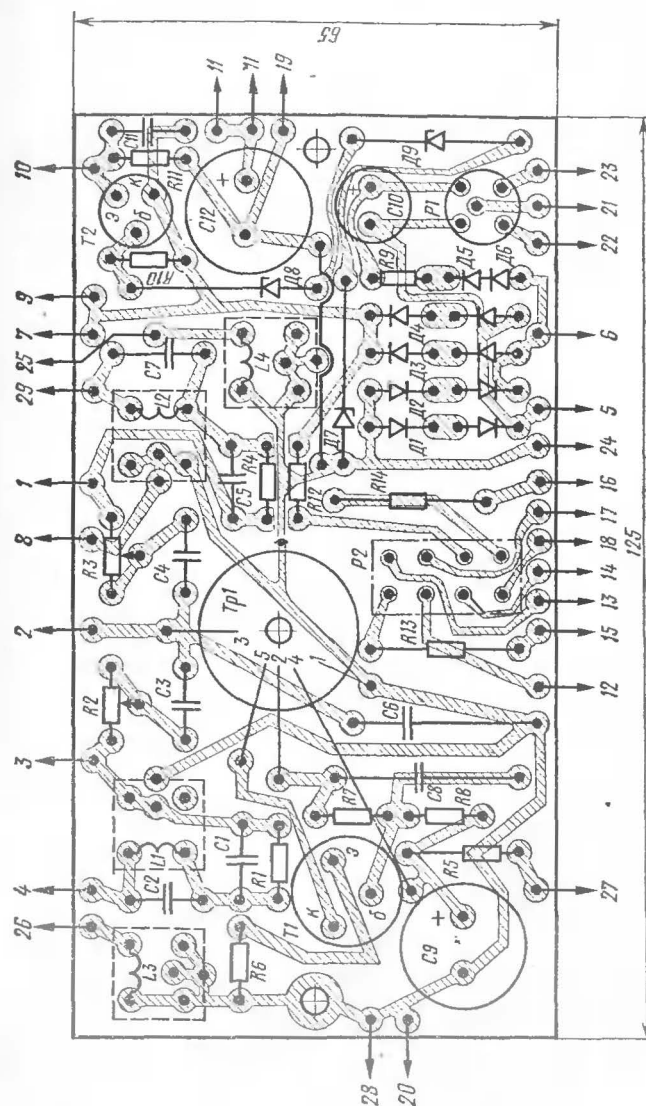


Рис. 7. Печатная плата блока УЗ

этого сверлят четыре отверстия диаметром 5 мм (согласно разметке трансформатора). Крепят трансформатор через буксы длиной 5 мм. Рядом с трансформатором сверлят четыре отверстия диаметром 6 мм для крепления диодов выпрямителя Д4—Д7 (см. рис. 1). Диоды закрепляют на шасси через изолирующие прокладки. Установка транзисторов оконечных усилителей производится под платой 3 (см. схему магнитофона) и на свободном месте в углу шасси. Транзисторы изолируют от

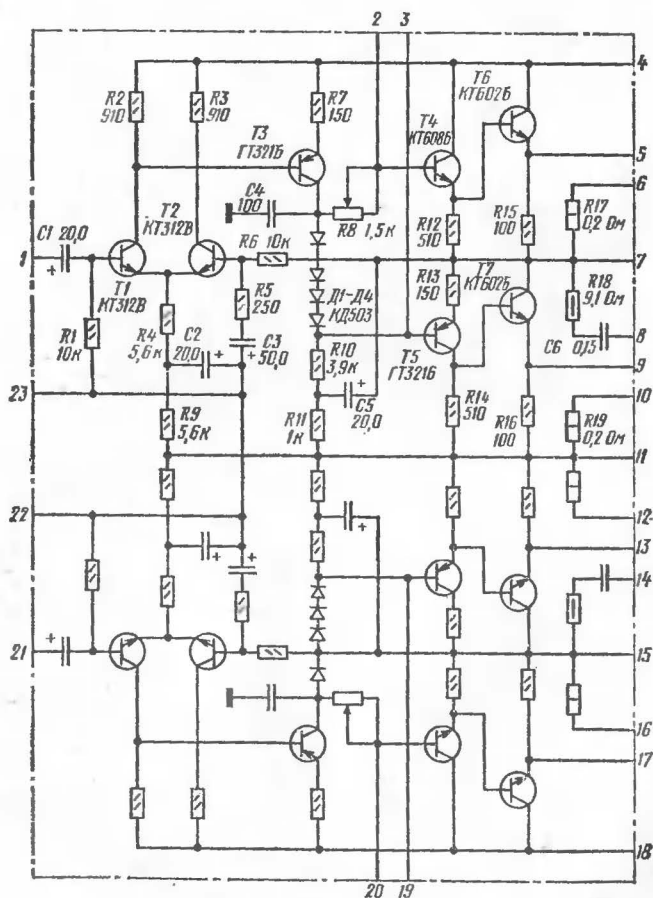


Рис. 8. Принципиальная схема блока У4

корпуса слюдяными прокладками. Терморезисторы $R13$ и $R14$ приклеивают лаком к транзисторам. Затем на ЛПМ устанавливают второй индикатор с помощью скобы, показанной на рис. 10, предварительно сняв лампу

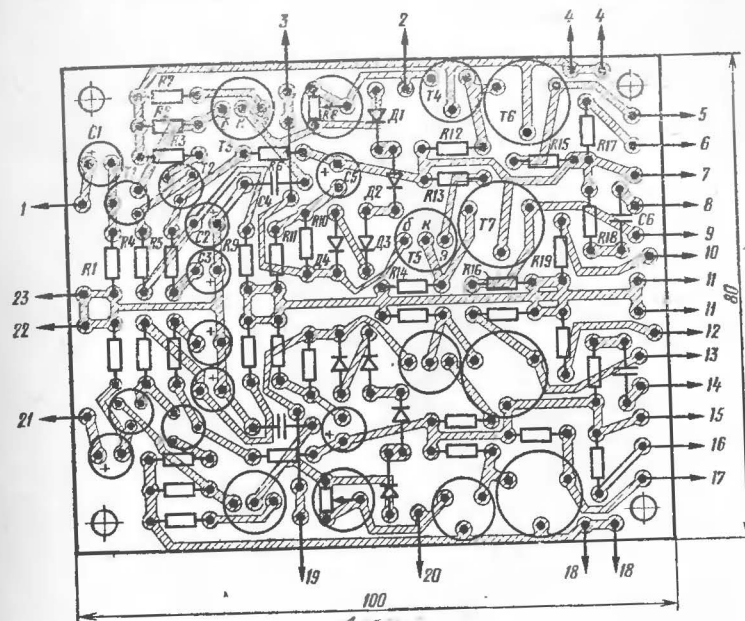


Рис. 9. Печатная плата блока У4

Л1 вместе с патроном. Под индикаторы подкладывается поролон толщиной 20 мм. На лицевой панели вырезают второе окно таких же размеров на расстоянии 9 мм от имеющегося.

Для крепления лампы изготовляют спираль из луженой проволоки диаметром 1 мм. Эту спираль укрепляют на изолирующей стойке и в нее ввинчивается лампа. Спираль служит одним из проводников. Второй проводник припаивают к цоколю лампы.

В отверстия, где находились потенциометры $R92$ и $R93$ (см. схему магнитофона), устанавливают вдвоенные потенциометры типа СПЕ-III-47 кОм. В отверстия, где находились потенциометры $R91$ и $R94$, устанавливают потенциометры типа ПСЗ-10а-47 кОм.

Передняя панель после установки указанных потенциометров должна быть отодвинута на 20 мм, так как головки, установленные на передней панели, при установке ЛПМ в корпус будут упираться в потенциометры.

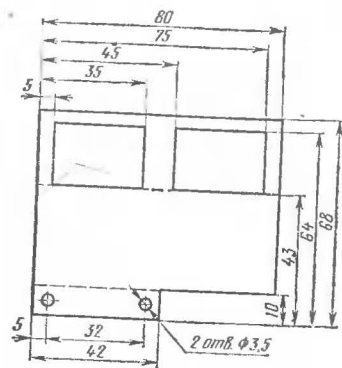


Рис. 10. Чертеж скобы для установки индикатора

стотой 100 Гц. Выводы головок, помеченные знаком «+» соединяют с контактами колодки, установленной на панели.

Выводы, помеченные знаком «—», соединяют вместе и припаивают к телефонному гнезду, соединяемому с общим монтажным лепестком. Два штыря, вставляемых в колодку, подключают к выводам 15 и 16 блока У3. Штырь, вставляемый в телефонное гнездо, соединяют с выводом 24 блока У3. Затем переднюю панель крепят к уголкам через буксы длиной 20 мм.

Проделав эти операции, переходят к установке предварительно настроенных блоков У1—У4. Перед установкой блока У1 необходимо изготовить вспомогательную плату из двустороннего фольгированного гетинакса размерами 130×185×1,5 мм. Эта плата будет служить основанием экрана. В ней сверлят отверстия диаметром 3,2 мм по имеющимся в ЛПМ стойкам, на которых была укрепена плата 1 (см. схему магнитофона). Затем на вспомогательную плату накладывают блок У1 так, чтобы вокруг него оставалось по 10 мм фольги. В этом положении размечают отверстия для крепления блока У1. Крепление блока производят согласно рис. 11. В раз-

меченные отверстия под блок У1 устанавливают винты 1 с резьбой М3 и длиной 10 мм. На них навинчивают гайки 2 М3 высотой 1,5 мм. После этого вспомогательную плату 3 укрепляют на имеющихся на ЛПМ стойках 4 винтами 5. На закрепленной таким образом вспомогательной плате устанавливают блок У1 (6) и укрепляют его гайками 7. После окончательной настройки усилителей записи и воспроизведения блок У1 помещают в экран 8, который припаивают по периметру припоем 9. Блок У2 устанавливают на месте платы 3. При этом его приподнимают с помощью букв на 10 мм, чтобы он не касался установленного под ним потенциометра. Блок У3 устанавливают на алюминиевом уголке на месте крепления платы 2. Блок У4 устанавливают рядом с дополнительным трансформатором Тр1 (см. рис. 1) в углу ЛПМ. Для установки блока размечают отверстия согласно рис. 9 и в них нарезают резьбу М3. Блок У4 закрепляется на ЛПМ через буксы длиной 25 мм.

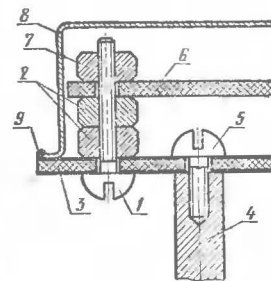


Рис. 11.

В качестве В1 используют малогабаритный переключатель типа 5П4НПМ. Для него изготавливают экран диаметром 40 мм и длиной 45 мм из луженой жести, который закрывают крышкой. Внутреннюю поверхность экрана оклеивают ватманом или несколькими слоями лакоткани. Затем производят монтаж переключателя согласно рис. 1. При этом все провода, идущие от входных разъемов, помещают в общий экран. После монтажа переключателя его устанавливают в экран и закрепляют на ЛПМ. Последней установочной операцией является закрепление конденсаторов фильтра питания оконечных усилителей. Конденсаторы С2 и С3 (см. рис. 1) типа К50-6 закрепляются с двух сторон скобы, на которой находится двигатель-трансформатор. Крепление конденсаторов осуществляют с помощью резиновых колец, применяемых для упаковки целлофановых пакетов, в аптеках и пр.

На этом установочные операции заканчивают и приступают к электрическому монтажу согласно рис. 1.

ДОМАШНЯЯ АВТОМАТИКА

ПРОСТОЕ И ТОЧНОЕ РЕЛЕ ВРЕМЕНИ

Ю. Цумбо, О. Скворцов

При монтаже необходимо иметь в виду следующее: переключатели *B8* и *B12* механически связаны с клавишей «*Пуск*» магнитофона. В режимах «*Стоп*» и «*Ускоренная перемотка*» *B8* замкнут, а *B12* разомкнут. При нажатии на клавишу «*Пуск*» *B8* размыкается, а *B12* замыкается. Переключатели *B11* и *B9* связаны с кнопкой «*Запись*», оба нормально разомкнуты. При нажатии на кнопку контакты замыкаются; переключатель *B10* связан с рычагом автостопа. При установке ленты в магнитофон переключатель *B10* замыкается.

Все экранированные провода помещены в хлорвиниловые трубки. Экран заземляется только с одной стороны. Провода заземления соединяются с корпусом магнитофона в одной точке — рядом с двигателем-трансформатором, где до переделки заземлялись все общие провода. После окончания электрического монтажа все соединения тщательно проверяют во избежание ошибок и провода связывают в жгуты.

Сначала налаживают стабилизатор, затем настраивают оконечные усилители, добиваясь при заведомо больших входных сигналах симметричного ограничения выходного сигнала на нагрузках. При этом коэффициенты усиления обоих каналов балансируют так, чтобы рассогласование каналов составляло не более +1 дБ.

После этого приступают к налаживанию усилителей записи и воспроизведения по обычной методике (см. например, Колосов В. Современный любительский магнитофон. М., «Энергия», 1974 или «Радио», 1973, № 9 и 10). Контуры коррекции настраивают на частоту 15,5 кГц, режекторные фильтры в усилителях воспроизведения — по минимуму напряжения высокочастотного подмагничивания на линейном выходе.

Затем магнитофон вставляют в корпус и производят окончательную сборку. Ручки регулировки тембра и переключателя входов оставляют те же, что и до переделки. Ручки для регуляторов уровня записи и регуляторов громкости изготавливают заново из полированного дюралюминия любым доступным способом.

В заключение необходимо отметить, что переделанный таким образом магнитофон позволяет осуществлять различные комбинированные записи, такие, как получение искусственной реверберации, синхронные записи, многократно-синхронные записи и другие.

Реле времени для автоматического отсчета времени значительно облегчает и ускоряет процесс печатания фотоснимков. Следует отметить, что реле времени с автоматической установкой времени фотопечати (экспозиции) по степени почернения негатива не оправдывают своей сложности и необходимая выдержка, как правило, каждый раз сначала определяется опытным путем. Ниже приводится описание схемы и конструкции простого по устройству реле времени, которое легко повторяемо в любительских условиях и достаточно удобно в эксплуатации. Реле позволяет получить выдержки от 0,5 до 100 с. При желании градицию выдержек можно легко изменить.

Обеспечиваемая точность и повторяемость выдержек при колебаниях напряжения сети в пределах $\pm 10\%$ не хуже 1%, что достаточно даже для цветной печати. Фотолюбителю следует иметь в виду, что при колебаниях напряжения сети кроме выдержки изменяется световой поток, отдаваемый лампой увеличителя. Правда, можно считать, что за время печатания значительного и резкого изменения напряжения сети не произойдет. При печатании черно-белых фотоснимков колебания напряжения сети практически не сказываются на качестве работы.

Принцип работы реле времени основан на использовании однопереходного транзистора, о котором можно прочитать в журнале «Радио», 1972, № 7, с. 56.

После включения прибора тумблером *B1* (рис. 1) тумблер *B2* устанавливается в положение «*Работа*» (в положении «*Наводка*» зажигается лампа увеличителя и осуществляется наводка на резкость, кадрирование и т. п.).

При нажатии кнопки *Kn1* «*Пуск*» через нее на схему от выпрямителя подается напряжение. На цепочке *C3 R12 R13* образуется импульс, включающий тиристор

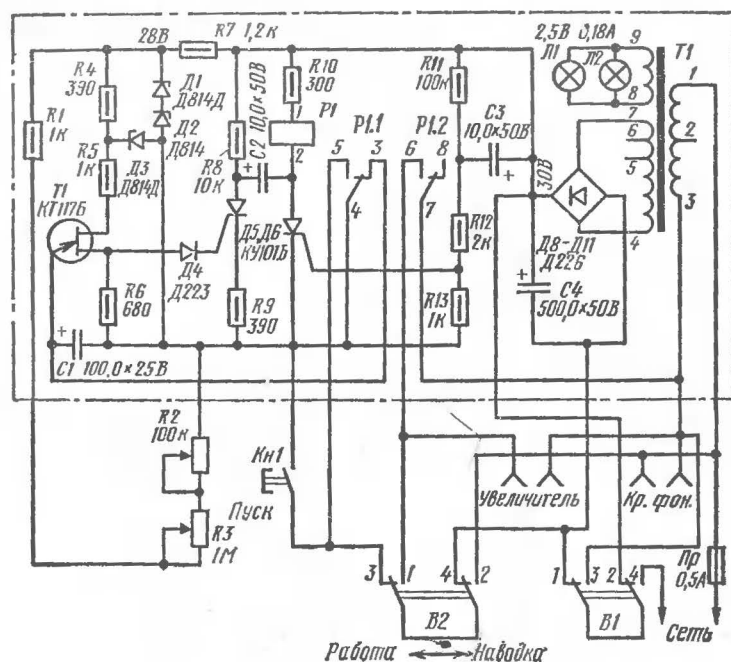


Рис. 1. Принципиальная схема реле

Д6, благодаря чему срабатывает реле *P1*, которое своими контактами 4—5 блокирует кнопку пуска *Кн1*. Поэтому реле *P1* остается включенным при отпускании кнопки. Конденсатор *C2* быстро заряжается через резистор *R8* и тиристор *Д6*.

После срабатывания реле *P1* размыкаются его контакты 3—4, шунтировавшие конденсатор *C1*, который начинает заряжаться через времязадающие резисторы *R1—R3*. Когда напряжение на конденсаторе *C1* достигает порога срабатывания однопереходного транзистора *T1*, последний открывается, и конденсатор *C1* разряжается по цепи: переход эмиттер — база транзистора *T1* — резистор *R6*. При этом на резисторе *R6* образуется импульс, который подается на тиристор *Д5* и включает его. При открытом тиристоре *Д5* конденсатор *C2* оказывается подключенным параллельно тиристору *Д6*, причем «минус» оказывается на его аноде. Поэтому напря-

жение на аноде тиристора *Д6* снижается, тиристор *Д6* закрывается, цепь питания реле *P1* размыкается, выдержка прекращается и устройство переходит в ждущее состояние.

Для повышения точности срабатывания напряжение на второй базе однопереходного транзистора *T1* выбрано равным половине напряжения, до которого стремится зарядиться конденсатор *C1*. Эти напряжения обеспечиваются стабилитронами *Д1—Д3*. Поэтому срабатывание однопереходного транзистора происходит на начальном, близком к линейному, участке характеристики заряда конденсатора *C1*.

Таким образом, временной интервал определяется продолжительностью заряда конденсатора *C1*. Одинаковые начальные (нулевые) условия заряда на конденсаторе *C1* создаются при его коротком замыкании контактами 3, 4 реле *P1*, что обеспечивает повторяемость выдержек и важно при быстром изменении времени выдержки и последующем немедленном пуске прибора.

В реле времени, основанном на разряде конденсатора, в таком же случае напряжение на времязадающем конденсаторе может не успеть измениться, достичь определенного условия и выдержка не будет соответствовать заданной. В этом заключается недостаток всех реле с использованием разряда конденсатора.

Конструкция прибора удобна для эксплуатации, монтажа и регулировки. Реле времени снабжено легко читаемой шкалой, подсвеченной оранжевым светом, и удобно расположенными органами управления. Корпус выполнен из мягкого листового алюминия толщиной 1,5 мм. Размеры корпуса показаны на рис. 2. Корпус такой же конструкции и таких же размеров может быть выполнен из фанеры толщиной 5—6 мм. Детали реле монтируют на гетинаксовой или текстолитовой плате толщиной 3 мм, прикрепленной к трансформатору. Необходимые отверстия выпиливают лобзиком. Лампочки подсвета крепят на плате. Контакты на плате, к которым припаивают детали, выполняются из медной проволоки диаметром 1,5 мм. Отрезки этой проволоки длиной примерно 15 мм (шпильки) легкими ударами вколачиваются в отверстия необходимого диаметра. После установки шпильки обкусывают с обеих сторон платы на одинаковую длину.

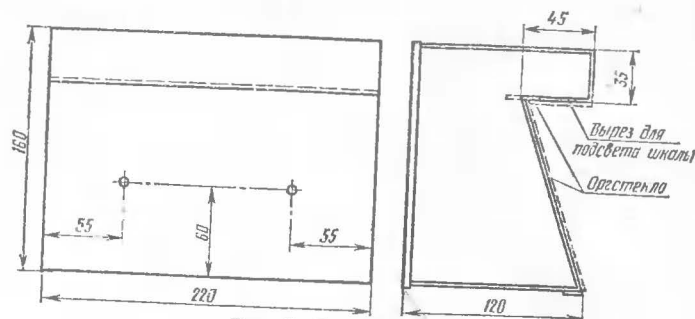


Рис. 2. Чертеж корпуса реле

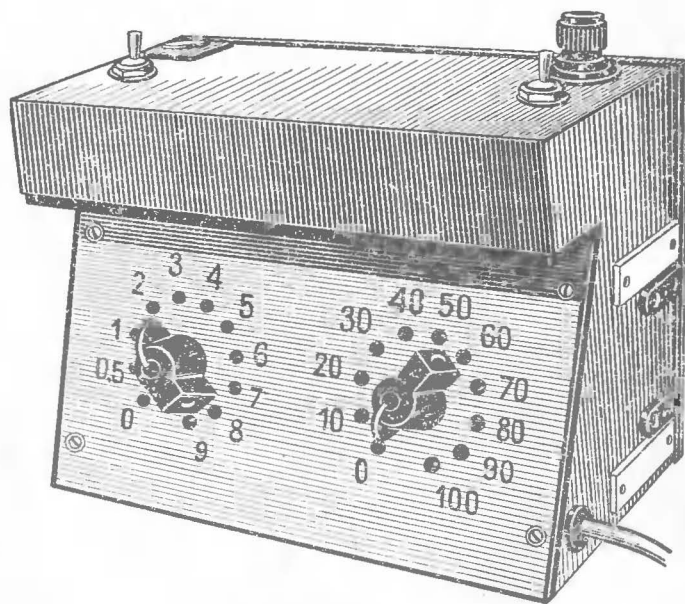


Рис. 3. Внешний вид прибора

Если имеется возможность, то монтаж может быть выполнен и на печатной плате. Расположение деталей на плате существенного значения не имеет и может изменяться в зависимости от применяемых деталей и конструкции корпуса.

Внешний вид прибора показан на рис. 3. Шкала прибора выполнена на ватмане и закрыта органическим

стеклом. Свет от лампочек проходит через полоску бумаги, окрашенную в оранжевый цвет, которая также закрыта органическим стеклом.

Так как часть деталей установлена непосредственно на корпусе, желательно соединить жгутиком монтажную плату с деталями на корпусе, поставив для этого переходную колодку, которая также может быть выполнена на шпильках. На рис. 1 пунктиром обведена та часть реле, которую монтируют на плате.

Однопереходный транзистор КТ117Б можно заменить однопереходным транзистором другого типа или его аналогом из двух транзисторов. Реле *P1* типа РЭС-9, паспорт РС4.524.200, лампочки подсвета на напряжение 2,5 В и силу тока 0,18 А — 2 штуки. Магнитопровод трансформатора питания типа Ш 12×20. Первичная обмотка имеет 4720 витков (выводы 1—3) провода ПЭЛ-2 0,1, отвод от 2730-го витка (вывод 2). Обмотка II содержит 1000 витков (выводы 4—7) провода ПЭЛ-2 0,15, отводы от 700-го витка (вывод 5) и от 850-го витка (вывод 6) и III обмотка состоит из 55 витков (выводы 8—9) провода ПЭЛ-2 0,5.

Для повышения точности и повторяемости выдержек целесообразно вместо резисторов *R2* и *R3* установить набор резисторов с переключателями. В этом случае можно очень точно подобрать необходимые выдержки. Рекомендуется взять два переключателя, один из которых переключает следующий ряд выдержек: 0,5; 1; 2; ... 8; 9 и минимальную выдержку; а другой переключатель дает 0; 10; 20; ... 90; 100. Времязадающие резисторы монтируют на отдельной плате. Для удобства и ускорения градуировки можно последовательно с каждым резистором включить переменный подстроечный резистор типа СПО-0,5, величина сопротивления которого составляет 20—30% величины сопротивления постоянного резистора.

Суммируя установленную на каждом переключателе выдержку, можно получать любую выдержку до 100 с через одну секунду. Суммирование выдержек возможно благодаря тому, что заряд конденсатора *C1* осуществляется примерно по прямолинейному закону. Если не предъявляется больших требований к точности прибора, то вместо переключателей и набора резисторов можно поставить переменные резисторы *R2*, *R3*,

указанные на рис. 1, проградуировав соответственно их шкалу.

При правильном монтаже реле сразу нормально работает. Для получения минимальной выдержки в цепи заряда должен быть установлен резистор $R1$ с небольшим сопротивлением (около 1 кОм). Он обеспечивает необходимую последовательность процессов в схеме, и выдержка времени при этом будет порядка 0,1 с.

При нажатии кнопки $Kn1$ должно срабатывать реле $P1$. Если этого нет, то нужно проверить монтаж и замкнуть анод и катод тиристора $D6$. После его размыкания реле $P1$ должно отключиться. Реле $P1$ должно отключиться и при замыкании анода с катодом тиристора $D5$, а также при замыкании анода диода $D4$ с эмиттером $T1$.

Стабилитроны обеспечивают необходимый режим транзистора $T1$, который должен оставаться постоянным при колебаниях напряжения питающей сети в пределах $\pm 10\%$. Напряжения на схеме указаны для сработавшего реле $P1$. Когда реле срабатывает при нажатии кнопки «Пуск» и получена выдержка времени, приступают к градуировке прибора подбором времязадающих сопротивлений. От точности подбора сопротивлений зависит точность желаемой выдержки.

Градуировку прибора и проверку его точности очень удобно осуществлять (особенно при небольших выдержках — до 10 с) с помощью электронного секундомера, питаемого от сети переменного тока (например, типа ПВ-53Л). В этом случае секундомер включается вместо фотоувеличителя. Выдержки более 30 с удобнее проверять по обычному механическому секундомеру.

Убедившись в правильной работе реле времени и отградуировав его, можно начинать печатать фотографии. Фотоувеличитель и красный фонарь включают в соответствующие гнезда на корпусе прибора. Процесс печатания значительно ускоряется, если у фотолюбителя, кроме описанного прибора, имеется фотоэкран, на котором приклеена бумага с линиями, соответствующими различным форматам фотобумаги. На фотоэкране производится наводка на резкость и кадрирование. В этом случае тумблер $B2$ прибора устанавливают в положение «Наводка». Затем устанавливают необходимую выдержку и тумблер $B2$ переводят в положение «Работа», лампа увеличителя гаснет. В фотоэкран закладывают бу-

магу и нажимают кнопку «Пуск». После этого фотолюбитель может заняться проявлением предыдущего отпечатка — увеличитель сам отключится через заданное время. Особенно удобным становится изготовление нескольких отпечатков с одного негатива. При печатании с фотоэкраном необходимость в красном стекле фотоувеличителя отпадает.

Для прекращения выдержки в любой момент (например, когда фотолюбитель забудет уменьшить заданную выдержку при замене негатива) нужно выключить прибор и включить его сразу снова. Тумблер $B1$ при этом замыкает конденсатор $C4$ выпрямителя, благодаря чему реле $P1$, а следовательно, и лампа фотоувеличителя отключаются.

ДЛЯ НОВОГОДНЕЙ ЕЛКИ

В. Максимов

Для оживления новогодней елки разноцветные гирлянды включают через прерыватели (переключатели). Но частые переключения с резким изменением яркости источников света быстро утомляют присутствующих, поэтому гирлянды редко бывают включенными на продолжительное время. Совсем иные ощущения вызывают периодически зажигающиеся и погасающие гирлянды, общая яркость которых примерно постоянна. Особое внимание привлекает вращающаяся елка. В этом случае нет необходимости в переключателе гирлянд: лампы сами по себе мерцают, скрываясь за ветвями и елочными украшениями. Одно неудобство — требуется кольцевой переходник для питания каждой гирлянды. Питание гирлянд существенно упрощается, если устройство вращения снабдить реверсом, обеспечивающим вращение елки поочередно то в одну, то в другую сторону.

Предлагаемые регулятор и устройство вращения могут быть использованы не только в новогодний праздник. Они найдут применение в качестве управляемого источника питания для торшера, изготовления игрушечной карусели, на которой можно «покатать» кукол и т. п.

Питается устройство вращения от сети 220 В, но при замене двигателя можно использовать аккумуляторы.

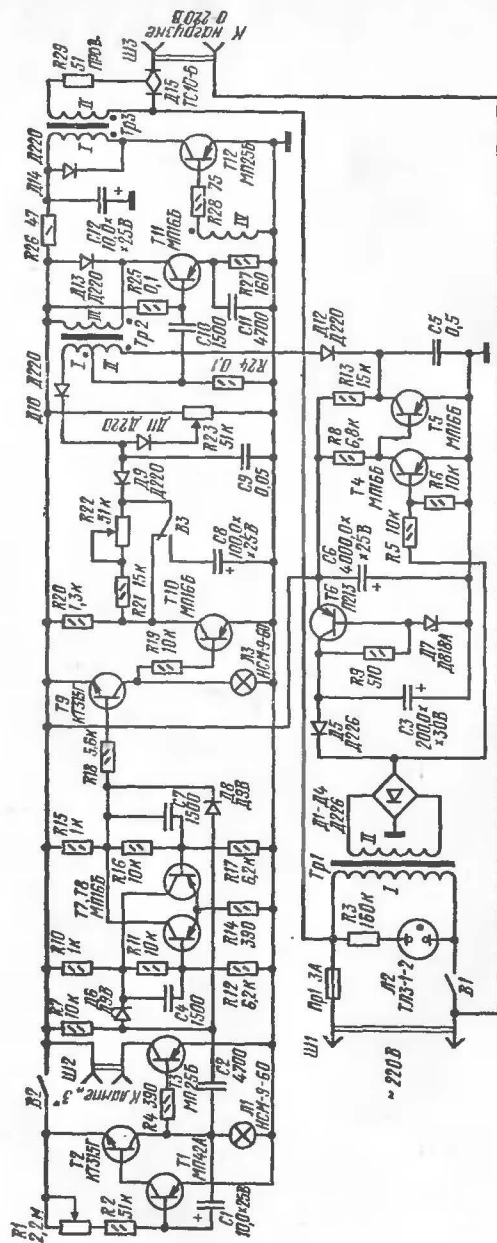


Рис. 1. Принципиальная схема регулятора

Мощность, потребляемая устройством вращения, зависит от скорости вращения и не превышает 3—5 Вт.

Принципиальная схема регулятора приведена на рис. 1. Его режим работы устанавливают с помощью переключателей В2 и В3 в соответствии с таблицей:

| Ре- жим | B2 | L3 | B3 | Уровень выходного напряжения |
|------------|----|----|----|---|
| 1 | 0 | 0 | — | нулевой |
| 2 | 0 | 1 | — | постоянный по величине |
| 3 | 1 | X | 0 | изменяется в такт со свечением лампы L3 |
| 4 | 1 | X | 1 | плавно изменяется, следуя загораниям лампы L1 |

Примечание. Символы в таблице означают: «0» — выключено; «1» — включено; «X» — переключение; «—» — произвольное состояние.

Во всех режимах, кроме первого, максимальный уровень выходного напряжения определяется положением движка потенциометра $R23$, а скорость нарастания и спада этого напряжения — частотой генератора импульсов (транзисторы $T1$, $T2$), которая устанавливается потенциометром $R1$ в пределах 0,1—2 Гц, а также положением движка потенциометра $R22$, определяющего постоянную времени интегрирующей цепи $R21$ $R22$ $C8$.

Потенциометрами $R1$, $R22$, $R23$ можно изменять величины минимума и максимума выходного напряжения и соответственно минимальную яркость свечения ламп гирлянды.

С выхода генератора импульсы поступают на ключ (транзистор *T3*), нагрузкой которого является лампа, установленная на вершине елки (внутри звезды, наколечника). Подключение лампы к регулятору осуществляется через гнездо *Ш2*. Периодические вспышки этой лампы управляют работой всех гирлянд, подключаемых к регулятору, включая и выключая их.

Кроме того, импульсы поступают на делитель частоты, представляющий собой триггер со счетным входом (транзисторы *T7, T8*). Состояние триггера индицируется лампой *ЛЗ*, расположенной на панели управления регулятора. Лампа *ЛЗ* и последующая цепь с транзи-

стором *T10*, диодами *D8—D11* и обмоткой *I* трансформатора *Tr2* образуют цепь «запрета» диодно-регенеративного компаратора. Цепь «разрешения» образуют диод *D12* и обмотка *II* трансформатора *Tr2*, на которые поступает напряжение пилообразной формы с генератора на транзисторах *T4* и *T5*. Размах колебаний составляет 5 В.

В случае, если на катоде диода *D10* высокий уровень (напряжение относительно общей шины равно нулю), то ток, протекая в цепи «разрешения», включает положительную обратную связь блокинг-генератора (транзистор *T11*), который вырабатывает импульсы включения для исполнительного устройства — тиристора.

Временная взаимосвязь между колебаниями пилообразного и управляющего напряжений управляет работой блокинг-генератора компаратора, включая и выключая его в пределах каждой полуволны напряжения сети. Импульсы с блокинг-генератора через ключ (транзистор *T12*) поступают на управляющий электрод симметричного тиристора (*D15*), работающего в режиме фазового управления.

Мы рассмотрели работу только одного канала управления, приведенного на схеме рис. 1. По желанию схему можно дополнить большим количеством каналов, причем вход делителя частоты последующего канала должен соединяться с коллектором транзистора *T9* предыдущего канала.

Как показала практика, оптимальное число каналов равно трем, а период горения лампы *Л3* первого канала должен составлять 3, второго — 6, и третьего — 12 с. Величина емкости конденсатора *C8* в первом канале должна быть равна 100, во втором — 200 и третьем — 500 мкФ. Нагрузка первого канала — гирлянда ламп красного цвета, второго — гирлянда зеленого (желтого) и третьего — гирлянда голубого (желтого) цвета.

В случае, если нет необходимости в трех каналах, то схема регулятора упростится: вместо генератора импульсов и делителя частоты можно использовать обычный мультивибратор, к обоим (или одному) плечам которого следует подключить две системы (или одну) управления тиристором (транзисторы *T9—T12*).

Несмотря на кажущуюся громоздкость схемы, устройство при правильном монтаже и исправных деталях

настройки не требует. Особое внимание при монтаже следует обратить на правильность включения обмоток импульсных трансформаторов.

Регулятор и устройство вращения содержат весьма недефицитные детали, которые можно заменить другими, соответствующими по параметрам указанным.

Трансформатор *Tr1* — накальный, от телевизора «Рекорд». Его вторичные обмотки соединены последовательно так, что суммарное напряжение равно 15 В.

Трансформаторы *Tr2* и *Tr3* намотаны на сердечнике М1000НМ-А-К20×12×6, каждая обмотка содержит 120 витков провода ПЭЛШО-0,2.

Конструктивно регулятор размещен в футляре из-под авометра, на боковой стенке которого расположены четыре пары гнезд для подключения лампы и гирлянд, предохранитель и разъем для подключения напряжения сети. На панели управления расположены: лампа *Л1*, три лампы *Л3*, три потенциометра «Скорость» (*R1*), «Время» (*R22*), «Уровень» (*R23*) тумблер «Сеть» и индикатор «Вкл» (*Л2*).

Принципиальная электрическая схема устройства вращения приведена на рис. 2. Конструкция устройства приведена на рис. 3. Переключение направления вращения осуществляется одним микропереключателем, вмонтированным в фиксатор-ограничитель 5.

Опорная нагрузка на выходной вал может достигать 50 кгс. С помощью потенциометра 6, расположенного на передней стенке корпуса, можно регулировать скорость вращения в пределах 0,5—4 об/мин.

Выключателем *B1* (см. рис. 2) осуществляется включение устройства, а *B3* — включение внешних нагрузок. При установке выключателя *B1* в положение «Вкл» напряжение сети через ограничивающий конденсатор *C3*, переключатель *B2* и фазосдвигающий конденсатор *C1* поступает на обмотки двигателя *M*. Ведущая шестерня двигателя 1 через промежуточную и ведомую 2 шестерни приводит в движение выходной вал. Упор 4, жестко связанный с валом, осуществляет переключение направления вращения, воздействуя на фиксатор-ограничитель с размещенным в нем микропереключателем *B2*.

Скорость вращения регулируется потенциометром *R5*, входящим в схему амплитудного управления тиристо-

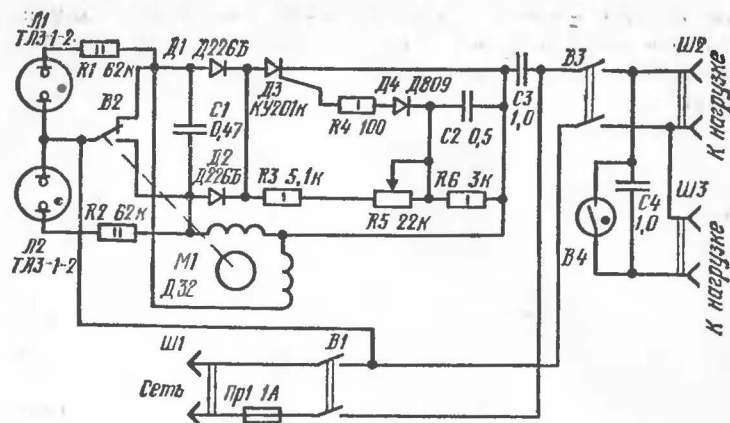


Рис. 2. Принципиальная схема устройства вращения

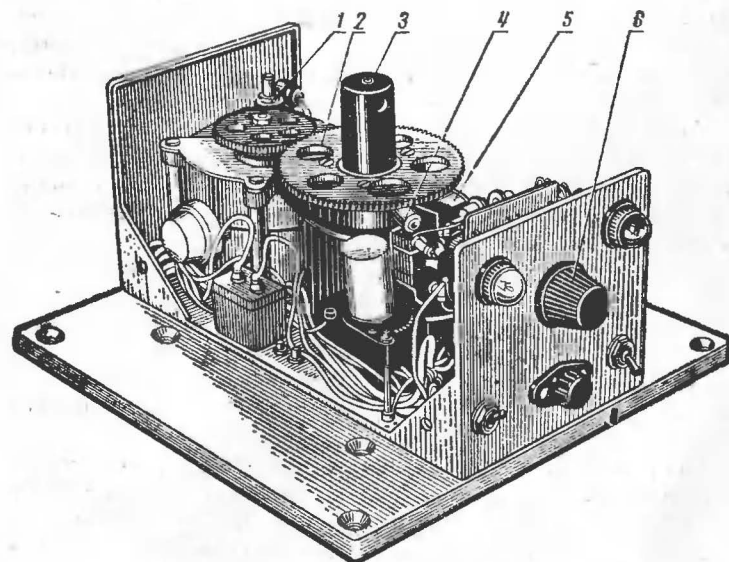


Рис. 3. Конструкция устройства вращения

ром ДЗ. Включаясь, тиристор пропускает через одну из обмоток двигателя ток подмагничивания, уменьшающий число оборотов двигателя. В противоположном направлении вращения ток подмагничивания протекает через другую обмотку.

На передней стенке расположены выключатели В1 и В3, индикаторы Л1, Л2, потенциометр R5 и держатель предохранителя. На задней стенке расположены две пары гнезд Ш2 и Ш3. К гнездам Ш2 можно подключать регулятор, прерыватель гирлянд, к гнездам Ш3 — гирлянды, которые окажутся включенными через прерыватель на стартере от пускорегулирующего устройства люминесцентных ламп. В процессе работы устройства вращения лампы Л1 и Л2 «перемигиваются».

В устройстве применен двигатель типа ДЗ2, который можно заменить двигателем типа РД-09 или ЭДГ. Конденсаторы С3, С4 типа МБГО-2 на рабочее напряжение 500 В, С1 — типа К42У-2 на рабочее напряжение 250 В, С2 — типа МБМ.

На выходном валу устройства можно закрепить двустенный стакан для крепления елки с помощью штифта. Между стенками заливается вода или раствор, удлиняющие жизнь елки. Ствол елки подрезается и помещается в стакан, в котором закрепляется четырьмя винтами, позволяющими исключить несоосность стакана и ствола елки.

Попадание воды или иголок с елки внутрь устройства вращения исключается благодаря наличию лабиринтного уплотнения, представляющего собой кольцо, расположенное на крышке, и проточку под кольцо в нижней части стакана.

ПРЕРЫВАТЕЛЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ С РЕГУЛИРУЕМОЙ ЧАСТОТОЙ

В. Лихачев

Прерыватель с регулируемой частотой предназначен для коммутации электрических цепей с напряжением до 115 В и силой тока не более 0,2 А. Частота коммутации электрической цепи плавно регулируется в двух поддиапазонах 1—20 Гц, 20—200 Гц.

Принципиальная схема прерывателя приведена на рис. 1.

Задающий генератор прерывателя выполнен на операционном усилителе (ОУ) К1УТ531, включенном по

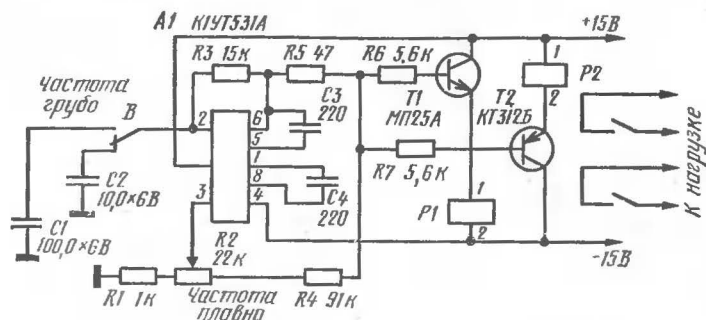


Рис. 1. Принципиальная схема прерывателя

схеме автогенерирующего мультивибратора. Резистор R_3 и конденсатор, подключенный к инвертирующему входу 2 ОУ (C_1 или C_2), образуют интегрирующую цепочку и задают временную функцию. ОУ выполняет функцию сравнения напряжений на его входах 2 и 3. Необходимая для генерации положительная обратная связь создается подачей части выходного напряжения на неинвертирующий вход 3 ОУ через цепочку R_1 , R_2 , R_4 . На выходе 6 ОУ формируются разнополярные импульсы с амплитудой, равной максимальному выходному напряжению ОУ (для микросхемы К1УТ531 — 10 В), и периодом повторения, определяемым по формуле:

$$T = 2R_3 C \ln \left[1 + \frac{R'_2 + R_4}{2(R_1 + R''_2)} \right],$$

где C — емкость, подключенная к инвертирующему входу 2 ОУ;

R'_2 — часть переменного сопротивления R_2 , включенного между неинвертирующим входом 3 ОУ и сопротивлением R_4 ;

R''_2 — часть переменного сопротивления R_2 , включенного между неинвертирующим входом 3 ОУ и сопротивлением R_1 .

Потенциометр R_2 «Частота плавно» служит для плавной регулировки частоты выходного напряжения задающего генератора, а выбор соответствующего поддиапазона осуществляется переключателем B «Частота грубо». Формы напряжений в задающем генераторе

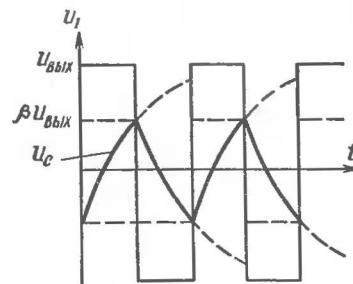


Рис. 2. Характеристика напряжений задающего генератора

представлены на рис. 2. Напряжение на неинвертирующем входе 3 ОУ соответствует по форме выходному, но уменьшено в $1/\beta$ раз, где

$$\beta = \frac{R_1 + R'_2}{R_1 + R_2 + R_4}.$$

Корректирующие емкости C_3 , C_4 служат для подавления высокочастотных колебаний ОУ. Резистор R_5 предназначен для защиты выходного каскада ОУ в моменты включения от бросков выходного тока.

Выходное напряжение задающего генератора поступает через резисторы R_6 , R_7 на базы транзисторов T_1 , T_2 , в цепи коллекторов которых включены реле P_1 и P_2 соответственно. Когда выходное напряжение задающего генератора имеет положительную полярность, ток коллектора транзистора T_1 превышает ток срабатывания реле P_1 и его исполнительные контакты замкнуты, а ток коллектора транзистора T_2 значительно меньше тока срабатывания реле P_2 и его исполнительные контакты разомкнуты. При отрицательной полярности выходного напряжения задающего генератора исполнительные контакты реле P_1 размыкаются, а исполнительные контакты реле P_2 замыкаются. Резисторы R_6 и R_7 служат для ограничения выходного тока ОУ. Коммути-

руемые электрические цепи подключаются к исполнительным контактам реле *P1* и *P2*.

В схеме описываемого прерывателя применены реле РЭС-10 (паспорт РС4.524.302) с током срабатывания 22 мА. Вместо приведенных транзисторов могут быть использованы любые другие со следующими параметрами:

статический коэффициент усиления не менее 20—30;
напряжение коллектор-эмиттер не менее 25 В;
мощность на коллекторе не менее 200 мВт.

При правильном монтаже и исправных деталях прерыватель настройки не требует. При необходимости коммутации других величин токов и напряжений необходимо использовать соответствующие типы реле и управляющих транзисторов.

АВТОМОТОЛЮБИТЕЛЯМ

МОДЕРНИЗАЦИЯ СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЕЙ

Стеклоочиститель-автомат

В. Ломанович, А. Кузьминский

Стеклоочистители, устанавливаемые на некоторых современных автомобилях, работают в непрерывном режиме. Однако рационально снабдить стеклоочиститель соответствующим автоматическим устройством, обеспечивающим его периодическое включение и отключение по заданной программе.

На рис. 1 приведена схема электронного устройства для автоматического включения стеклоочистителя с заданной периодичностью. Мультивибратор на транзисторах *T1* и *T2* генерирует прямоугольные импульсы, которые подаются на базу транзистора *T3*, в коллекторную цепь которого включено электромагнитное реле *P1*. Длительность импульсов, поступающих на вход транзистора *T3*, изменяется в пределах от 1 до 30 с в зависимости от положения движка переменного резистора *R2*, при этом соответственно изменяется и период срабатывания реле *P1*. Нормально замкнутые контакты

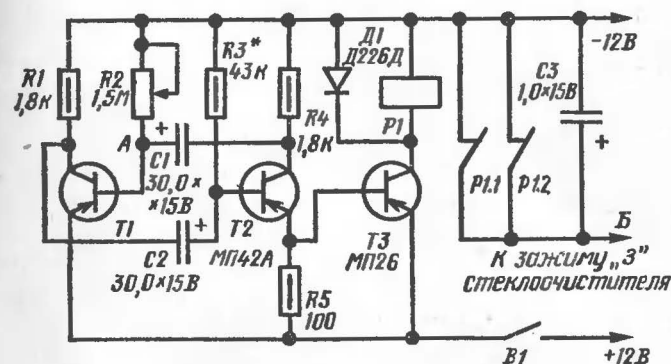


Рис. 1. Принципиальная схема устройства для автоматического включения стеклоочистителя

1P1 и 2P1 реле P1 включены параллельно и служат для управления двигателем стеклоочистителя.

При подключении электронного автомата к типовому стеклоочистителю нужно отсоединить зажим «3» от шасси с тем, чтобы в дальнейшем контакты 1P1 и 2P1 реле P1 (см. рис. 1) можно было подключить к точке «3» и шасси (общий минус). При этом сохраняется возможность работы стеклоочистителя в обычном (неавтоматическом) режиме.

После подачи напряжения на электронное устройство реле P1 срабатывает и контакты 1P1 и 2P1 разрывают цепь питания электродвигателя стеклоочистителя через 0,3—0,5 с после замыкания тумблера B1. Время, в течение которого электродвигатель выключен, зависит от длительности управляющих импульсов, поступающих на базу транзистора T3 от мультивибратора (см. рис. 1). После окончания паузы контакты реле P1 замыкаются и стеклоочиститель начинает работать. С помощью переменного резистора R2 длительность пауз можно изменять. Так же, как в режиме непрерывной работы, автостоп отключает электродвигатель только после того, как щетки стеклоочистителя займут исходное положение на ветровом стекле.

Отметим, что электронный автомат позволяет использовать стеклоочиститель в любом из режимов непрерывной работы (с малой или большой скоростью перемещения щеток). В случае отказа электронного блока работоспособность стеклоочистителя в обычном режиме сохраняется.

Вместо переменного резистора R2 можно установить малогабаритный переключатель на 2—5 рабочих положений (например, кулачковый переключатель ПКМ), коммутирующий несколько постоянных резисторов. Сопротивление их подбирают таким образом, чтобы получить желательную длительность паузы между включениями двигателя стеклоочистителя.

На рис. 2 приведена схема установки электронного блока на автомобиле «Москвич». Выбор программы работы стеклоочистителя осуществляется с помощью многополюсного кулачкового переключателя на пять положений типа ПКМ9-1 (B1—B9), который устанавливается на щитке водителя. Первоначально, как показано на рис. 2, все контакты ПКМ9-1 разомкнуты, ру-

коявка его находится в первом положении и стеклоочиститель не работает. Во втором положении переключателя замыкается выключатель B1 и стеклоочиститель начинает работать в непрерывном режиме с медленным перемещением щеток по ветровому стеклу. В третьем по-

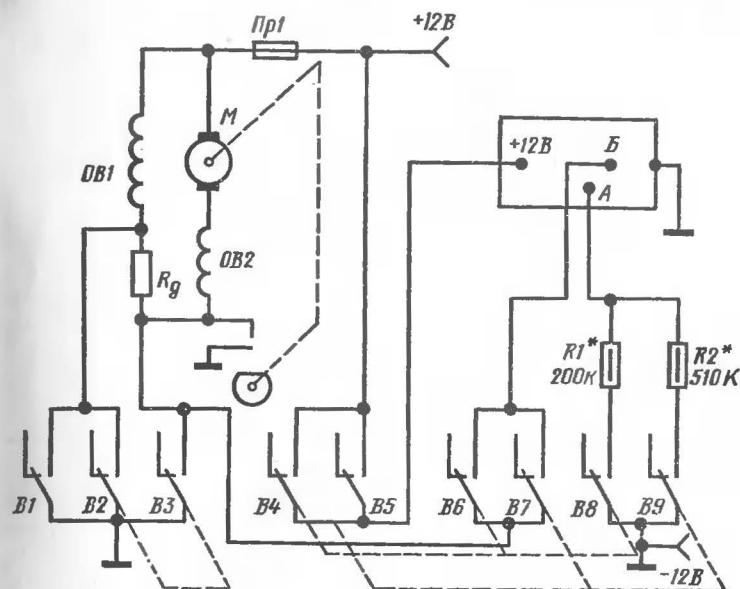


Рис. 2. Схема установки электронного блока на автомобиле «Москвич»

ложении ПКМ9-1 кроме B1 замыкаются выключатели B2 и B3. Добавочное сопротивление R_d в цепи обмотки возбуждения OB2 электродвигателя при этом замыкается накоротко, и стеклоочиститель переводится во второй непрерывный режим с ускоренным движением щеток. В четвертом положении переключателя ПКМ9-1 выключатели B1, B2 и B3 размыкаются, а B4, B6, B8 замыкаются. При этом подается питание на электронный блок и устанавливается первый автоматический режим с паузами в 5 с между включениями электродвигателя стеклоочистителя. В пятом положении ПКМ9-1 устанавливается второй автоматический режим с пау-

зами в 10 с между включениями стеклоочистителя (*B4*, *B6* и *B8* разомкнуты, *B5*, *B7* и *B9* замкнуты).

Все постоянные резисторы типа МЛТ-0,5. Переменный резистор *R2* может быть типа СПЗ-6, СПЗ-13 или СПО-0,5. Электролитические конденсаторы *C1* и *C2* типа К50-6 или ЭМ, *C3* — типа МБМ или БМ. В качестве транзисторов *T1* и *T2* могут быть применены маломощные низкочастотные транзисторы типа П13—П16, МПЗ9—МП42 и другие, а в качестве *T3* — транзисторы типа МП25—МП26 с любыми буквенными индексами. Переключатель ПКМ9-1 перед установкой нужно разобрать и установить кулачки так, чтобы они обеспечивали замыкание и размыкание выключателей *B1—B9* в указанной выше последовательности. Электромагнитное реле *P1* типа РЭС-9, паспорт РС4.524.202 или РЭС-6, паспорт РФО.452.106.

Наладивание автомата стеклоочистителя в основном сводится к подбору величины сопротивления резистора *R3*, т. е. времени, в течение которого контакты *1P1* и *2P1* реле *P1* остаются замкнутыми при работе устройства в автоматическом режиме. Это время не должно превышать время полного хода щеток стеклоочистителя (туда и обратно) на большой скорости, которое составляет 0,8—1 с.

Реле времени для стеклоочистителя

Г. Коротаев

Многие автомобили старых типов не оборудованы реле времени для прерывистой работы стеклоочистителя, что создает неудобства при их эксплуатации. У современных автомобилей такие устройства уже имеются, однако рассчитаны они только на одно время паузы и возможность его регулировки в зависимости от дорожных условий не предусмотрена. Ниже приводится простая схема реле времени, сборка которого доступна даже начинающему радиолюбителю. Благодаря использованию однопереходного транзистора устройство обладает независимостью времени срабатывания от изменения напряжения питания и температуры окружающей среды. На рис. 1 показана схема включения

прерывателя *У1* в цепь двигателя стеклоочистителя *У2* через тумблер с нейтральным средним положением *B1*. Вместо тумблера *B1* могут быть использованы два вы-

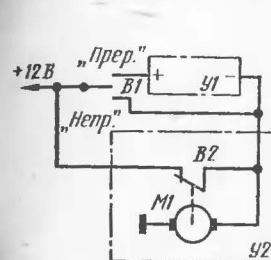


Рис. 1. Схема включения прерывателя в цепь двигателя

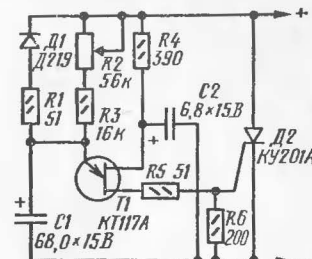


Рис. 2. Принципиальная схема реле времени на однопереходном транзисторе

ключателя отдельно для непрерывной и прерывистой работы.

Прерыватель работает следующим образом. При установке тумблера *B1* в положение «Прер» практически все напряжение питания оказывается приложенным к реле времени. В это время щетки стеклоочистителя стоят в исходном положении, а контакты концевого выключателя *B2*, управляемого электродвигателем *M1*, разомкнуты. Через резисторы *R2* и *R3* (рис. 2) начинает заряжаться конденсатор *C1*. Постоянная времени цепи *R2 R3 C1* определяет время паузы. Когда напряжение на конденсаторе *C1* достигнет величины напряжения срабатывания транзистора *T1* (через время паузы), импульс с этого транзистора через резистор *R5* поступит на управляющий электрод тиристора *D2* и откроет его. Электродвигатель *M1* начинает вращаться и замыкает контакты концевого выключателя *B2*. Во время рабочего хода двигателя, до момента возврата щеток в исходное положение, контакты *B2* остаются замкнутыми. За этот период конденсатор *C1* разряжается через резистор *R1* и диод *D1*. При возврате щеток в исходное положение контакты *B2* размыкаются, электродвигатель *M1* останавливается, и весь цикл повторяется снова. Конденсатор *C2* служит для повышения помехоустойчивости реле времени.

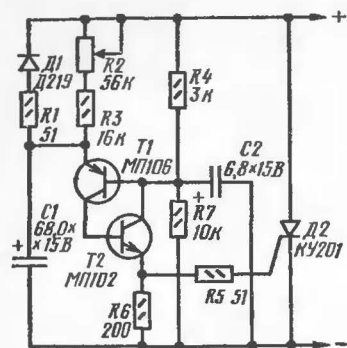


Рис. 3. Принципиальная схема реле времени на транзисторном аналоге однопереходного транзистора

При указанных на схеме номиналах элементов $R2$, $R3$ и $C1$ время паузы может меняться от 1—2 до 5—7 с. Для увеличения времени паузы до 10—15 с необходимо увеличить сопротивление резистора $R2$ до 100 кОм.

На рис. 3 показана схема реле времени на транзисторном аналоге однопереходного транзистора. В схеме

могут быть использованы резисторы любого типа, конденсаторы $C1$, $C2$ — электролитические, типа К50-6, К52-1, К52-2, К53-1, ЭТО и т. п., диод $D1$ — кремниевый, типа Д219, Д220, Д223, КД503, КД504, КД510 и т. п. Тиристор $D2$ — типа КУ201 или КУ202 с любым буквенным индексом. Однопереходный транзистор $T1$ (см. рис. 2) — типа КТ117 с любым буквенным индексом. Транзистор $T1$ (см. рис. 3) — типа МП106 или МП116, транзистор $T2$ — типа МП102, МП103, МП113, КТ315, КТ342, КТ602 или КТ603.

Конструктивно реле времени размещается в небольшой коробочке, устанавливаемой за приборным щитком автомобиля таким образом, чтобы водитель имел доступ к ручке переменного резистора $R2$. Схематический рисунок печатной платы реле показан на рис. 4.

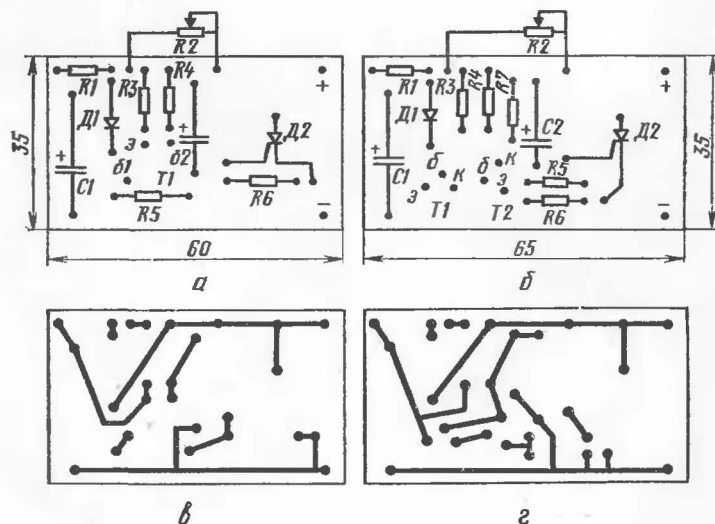


Рис. 4. Печатная плата реле времени:

a — размещение деталей схемы реле на однопереходном транзисторе; $б$ — размещение деталей схемы реле на транзисторном аналоге; $в$ — печатный монтаж схемы реле на однопереходном транзисторе; $г$ — печатный монтаж схемы реле на транзисторном аналоге

К сведению читателей

Начиная с этого сборника, Издательство открывает новый раздел «Наши консультации». В нем предполагается давать ответы на письма по материалам, опубликованным в ранее вышедших сборниках, и по другим, интересующим широкий круг читателей вопросам.

НАШИ КОНСУЛЬТАЦИИ

По сборнику «В помощь радиолюбителю («ВРЛ») № 44 (Н. Д о н ц о в «Стереофонический усилитель НЧ», с. 47)

Каким образом подается напряжение $+34$ В на нижний (по схеме) канал усилителя (рис. 1)?

Чтобы напряжение $+34$ В подавалось на второй канал усилителя, необходимо соединить между собой плюсовые шины обоих каналов.

Где установлены конденсаторы $C1-18$, $C2-18$, $C1-19$ и $C2-19$?

Наименования этих конденсаторов указаны ошибочно. Конденсаторы $C18$ и $C19$, установленные на выходе выпрямителя, являются общими для обоих каналов.

По сборнику «ВРЛ» № 49, с. 10

Как правильно включить электролитический конденсатор $C6$ в выходном каскаде усилителя цветомузыкальной установки «Ритм»?

Для нормальной работы выходного каскада усилителя полярность включения электролитического конденсатора $C6$ следует изменить на обратную, т. е. отрицательный вывод конденсатора нужно присоединить к эмиттеру транзистора $T4$ и коллектору $T5$, а положительный — к гнезду $Гн3$.

По сборнику «ВРЛ» № 54

Укажите типы конденсаторов $C2$, $C4$, $C6$, $C8$, используемых в цветомузыкальной приставке В. Белова (с. 74).

Конденсаторы $C2$, $C4$, $C6$, $C8$ — электролитические. Они должны быть включены в схему таким образом, чтобы левые по схеме обкладки $C2$, $C6$, $C8$ и правая

обкладка $C4$ являлись положительными выводами конденсаторов. Емкость конденсаторов $C4$, $C6$, $C8$ может лежать в пределах 400—500 мкФ, при этом их рабочие напряжения должны быть не менее указанных на схеме величин. В конструкции применены конденсаторы типа ЭТО-2. При некотором увеличении габаритов шасси возможно применение конденсаторов К50-3, К50-6 и других.

Ответы на вопросы по статье Ю. М е д и н е ц «Приемник прямого преобразования» (с. 1)

Какой тип динамической головки установлен в приемнике?

В приемнике можно применить любую высокоомную динамическую или электромагнитную головку с сопротивлением 60—70 Ом. В описанном приемнике использована динамическая головка типа 0,1ГД-13, имеющая на частоте 100 Гц сопротивление 60 Ом.

Можно ли заменить кольцевые сердечники из феррита типа ЗОВЧ-2, на которых намотаны высокочастотные катушки, другими?

Кольца из феррита типа ЗОВЧ — самые лучшие и заменить их другими без ухудшения приемника нельзя.

Какими наиболее доступными диодами возможна замена диодов типа ГД-507 и КД-509?

Диоды типа ГД-507 можно заменить диодами типа Д2 или Д9, при этом последние требуют подбора; диод типа КД-509 — двумя последовательно соединенными диодами типа Д2 или Д9.

Какова величина выходного напряжения усилителя низкой частоты?

Выходное напряжение на нагрузке ($Гр1$) сопротивлением 60 Ом в пике равно приблизительно 2,5 В.

Консультацию подготовил С. Л. Матлин

СОДЕРЖАНИЕ

Спортивная аппаратура

| | |
|---|---|
| Н. Гаврилин. Телеграфный ключ на микросхемах | 1 |
| В. Горбатый. Частотомер — шкала трансивера на микросхемах | 3 |

Цифровая техника

| | |
|--|----|
| Ю. Сбоев. Простые электронные часы | 12 |
|--|----|

Телевидение

| | |
|---|----|
| С. Елизаров, В. Фокин. Генератор испытательных телевизионных сигналов | 20 |
| А. Тимофеев, В. Тимофеев. Широкополосный малошумящий антенный усилитель | 25 |

Любителям звукозаписи

| | |
|--|----|
| Г. Крылов. Простой стереоусилитель | 31 |
| А. Галанчук. «Яуза-212» — стереофонический | 35 |

Домашняя автоматика

| | |
|--|----|
| Ю. Цумбо, О. Скворцов. Простое и точное реле времени | 53 |
| В. Максимов. Для новогодней елки | 59 |
| В. Лихачев. Прерыватель электрической цепи с регулируемой частотой | 65 |

Автомotoлюбителям

Модернизация стеклоочистителей

| | |
|---|----|
| В. Ломанович, А. Кузьминский. Стеклоочиститель, автомат | 69 |
| Г. Коротяев. Реле времени для стеклоочистителя | 72 |
| Наши консультации | 76 |

6Ф2.9
В80

В80 В помощь радиолюбителю: Сборник. Вып. 61/[Сост. Э. П. Борноволоков].— М.: ДОСААФ, 1978.— 78 с., ил.
30 к.

В сборнике приведены описания радиолюбительских конструкций и методика расчета некоторых узлов аппаратуры. В описаниях содержатся все необходимые данные для повторения конструкций радиолюбителями средней квалификации.

В 30402—065 78—78
072(02)—78

6Ф2.9